

**PENGARUH PERBANDINGAN UBI JALAR (*Ipomoea batatas L.*)  
DENGAN TAPIOKA (*Manihot utilissima POHL.*) DAN KONSENTRASI  
TELUR TERHADAP KARAKTERISTIK SNACK UBI JALAR**

---

**TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Teknologi Pangan*

**Oleh :**

**Lani Nurlela**  
**09.302.0027**



**JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2013**

PENGARUH PERBANDINGAN UBI JALAR (*Ipomoea batatas L.*) DENGAN  
TAPIOKA (*Manihot utilissima POHL.*) DAN KONSENTRASI TELUR  
TERHADAP KARAKTERISTIK *SNACK* UBI JALAR

---

TUGAS AKHIR

---

*Diajukan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Teknologi Pangan*

Oleh :

**Lani Nurlela**  
**09.302.0027**

Menyetujui :

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**(Dra. Hj. Ela Turmala S., M.Si)**

**(Ir. Neneng Suliasih., MP)**

## KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul “**Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Dengan Tapioka (*Manihot utilissima* POHL.) Dan Konsentrasi Telur Terhadap Karakteristik *Snack* Ubi Jalar.**”

Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat sidang untuk memperoleh gelar sarjana teknik dari Universitas Pasundan, Bandung. Dalam menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu perkenankanlah penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dra. Hj. Ela Turmala S., M.Si, selaku Pembimbing Utama yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan bimbingan dan pengarahan selama penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Ir. Neneng Suliasih., MP, selaku Pembimbing Pendamping yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan bimbingan, dan pengarahan selama penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Dr. Ir. Leni H. Afrianti., MP, selaku Penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan kritik dan saran pada penulis.

4. Kedua orang tua, Ayahanda H. Samhudi dan Ibunda Lismiati., SE, serta kakakku Noordini Indriyani., S.IKom, Regie Alvian, A.Md dan si kecil Azalea Syakilah Dzahin Alvian, juga adikku Agam Muhammad Syahril yang telah banyak memberikan motivasi, inspirasi dan dukungan kepada penulis.
5. Seluruh staf dosen pengajar di Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
6. Seluruh staf karyawan Tata Usaha dan Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan yang telah banyak membantu dalam persiapan sarana dan prasarana.
7. Sahabat-sahabatku "cewek kece" Vega, Grasaini, Richalda, Annisa, Nadya, Nisa, Henny serta teman-teman seperjuangan TP 2009, terima kasih telah membantu dan memberikan S.E.M.A.N.G.A.T juga dorongan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
8. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, yang telah membantu penulis dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidaklah sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun untuk memperbaiki semua kekurangan yang ada pada Laporan ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan khususnya mahasiswa Teknologi Pangan.

Akhir kata Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada orang tua tercinta, yang telah mendidik dan mengajarkan makna hidup. Hanya

do'a yang bisa penulis panjatkan semoga rahmat Allah SWT senantiasa tercurah kepada orang tua penulis dan semoga Allah SWT mengumpulkan kita kembali di Surga-Nya, Amin.

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Kerangka Pemikiran.....	4
1.6. Hipotesis Penelitian .....	7
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian .....	7
<b>II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1. Bahan-bahan pada Pembuatan <i>Snack</i> .....	8
2.1.1. Ubi Jalar.....	8
2.1.2. Tapioka .....	11
2.1.3. Tepung Ubi Jalar .....	14
2.1.4. Telur Ayam.....	16
2.1.5. Bawang Putih.....	18
2.1.6. Gula Pasir .....	20
2.1.7. Garam .....	21
2.1.8. Air.....	23

2.2. <i>Snack Food</i> .....	24
2.3. Pengolahan <i>Snack</i> .....	26
2.3.1. Pembuatan Adonan.....	26
2.3.2. Pencetakan .....	27
2.3.3. Pengukusan.....	27
2.3.4. Pengeringan .....	27
2.3.5. Penggorengan .....	28
<b>III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1. Bahan dan Alat Penelitian .....	29
3.1.1. Bahan-bahan yang digunakan.....	29
3.1.2. Alat-alat yang digunakan.....	29
3.2. Metode Penelitian .....	30
3.2.1. Penelitian Pendahuluan .....	30
3.2.2. Penelitian Utama .....	30
3.2.2.1. Rancangan Perlakuan.....	31
3.2.2.2. Rancangan Percobaan .....	31
3.2.3. Rancangan Analisis .....	33
3.2.4. Rancangan Respon .....	34
3.2.4.1. Respon Kimia.....	34
3.2.4.2. Respon Fisik.....	34
3.2.4.3. Respon Organoleptik .....	34
3.3. Deskripsi Percobaan .....	35
3.3.1. Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar .....	35
3.3.2. Proses Pembuatan Ubi Jalar Kukus .....	36
3.3.3. Penelitian Pendahuluan Pembuatan <i>Snack</i> Ubi Jalar.....	36
3.3.4. Penelitian Utama Pembuatan <i>Snack</i> Ubi Jalar.....	37
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
4.1. Penelitian Pendahuluan .....	42
4.1.1. Warna .....	42
4.1.2. Aroma .....	45

4.1.3. Rasa .....	46
4.1.4. Kerenyahan.....	47
4.2. Penelitian Utama .....	49
4.2.1. Volume Pengembangan .....	49
4.2.2. Kadar Air .....	52
4.2.3. Kadar Pati.....	54
4.2.4. Kadar Protein .....	56
4.2.5. Kadar Lemak.....	57
4.2.6. Warna.....	59
4.2.7. Aroma .....	62
4.2.8. Rasa.....	64
4.2.9. Kerenyahan .....	67
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>70</b>
5.1. Kesimpulan .....	70
5.2. Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>77</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi dalam 100 gram Ubi Jalar Segar.....	10
2. Komposisi Kimia Tapioka (per 100 gram Bahan) .....	13
3. Standar Kehalusan Tapioka .....	14
4. Komposisi Kimia Tepung Umbi-umbian dan Buah-buahan.....	15
5. Komposisi Kimia Telur Ayam .....	17
6. Komposisi Zat Gizi Bawang Putih Per 100 gram .....	18
7. Formula Penelitian Pendahuluan <i>Snack</i> Ubi Jalar .....	30
8. Matriks Percobaan Rancangan Acak Kelompok Faktorial 3 x 3 .....	32
9. Denah ( <i>Lay Out</i> ) Rancangan Acak Kelompok Faktorial 3 x 3 .....	32
10. Analisis Variansi (ANAVA) .....	33
11. Kriteria Skala Hedonik (Uji Kesukaan) .....	35
12. Pengaruh Formula Terhadap Sifat Organoleptik <i>Snack</i> Ubi Jalar .....	42
13. Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka Terhadap Volume Pengembangan (%) <i>Snack</i> Ubi Jalar.....	50
14. Pengaruh Konsentrasi Telur Terhadap Volume Pengembangan (%) <i>Snack</i> Ubi Jalar .....	51
15. Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka Terhadap Kadar Air (%) <i>Snack</i> Ubi Jalar Mentah.....	53
16. Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka Terhadap Kadar Pati (%) <i>Snack</i> Ubi Jalar Mentah.....	54
17. Pengaruh Konsentrasi Telur Terhadap Kadar Protein (%) <i>Snack</i> Ubi Jalar Matang .....	57
18. Interaksi Perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka Dan Konsentrasi Telur Terhadap Warna <i>Snack</i> Ubi Jalar Matang .....	59
19. Pengaruh Konsentrasi Telur Terhadap Aroma <i>Snack</i> Ubi Jalar Matang ....	62
20. Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka Terhadap Rasa <i>Snack</i> Ubi Jalar Matang.....	64

21. Pengaruh Konsentrasi Telur Terhadap Rasa <i>Snack</i> Ubi Jalar Matang.....	64
22. Pengaruh Konsentrasi Telur Terhadap Kerenyahan <i>Snack</i> Ubi Jalar Matang .....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ubi Jalar .....	10
2. Tapioka .....	11
3. Tepung Ubi Jalar .....	15
4. Telur Ayam .....	16
5. Bawang Putih .....	19
6. Gula Pasir .....	21
7. Garam .....	22
8. Air .....	23
9. Mekanisme Gelatinisasi .....	26
10. Diagram Alir Proses Tepung Ubi Jalar dan Ubi Jalar Kukus Halus .....	39
11. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Formula <i>Snack</i> Ubi Jalar .....	40
12. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan <i>Snack</i> Ubi Jalar .....	41
13. Rata-rata Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar Dengan Tapioka Dan Konsentrasi Telur Terhadap Kadar Lemak <i>Snack</i> Ubi Jalar Matang .....	58
14. Produk <i>Snack</i> Ubi Jalar .....	69

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rancangan Percobaan Pendahuluan .....	77
2. Formulir Uji Organoleptik .....	78
3. Prosedur Analisis Fisik .....	80
4. Prosedur Analisis Kadar Air .....	81
5. Prosedur Analisis Kadar Pati .....	82
6. Prosedur Analisis Kadar Protein .....	83
7. Prosedur Analisis Kadar Protein .....	85
8. Perhitungan Formula <i>Snack</i> Ubi Jalar .....	86
9. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan <i>Snack</i> Ubi Jalar .....	90
10. Hasil Analisis Fisik <i>Snack</i> Ubi Jalar .....	112
11. Hasil Analisis Kimia <i>Snack</i> Ubi Jalar .....	116
12. Hasil Analisis Uji Organoleptik Penelitian Utama <i>Snack</i> Ubi Jalar .....	124

## INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh perbandingan antara ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) dengan tapioka (*Manihot utilissima POHL.*) dan konsentrasi telur terhadap *snack* ubi jalar sehingga dihasilkan karakteristik yang baik. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan nilai ekonomis ubi jalar, sebagai pemanfaatan diversifikasi produk pangan, pemanfaatan ubi jalar sebagai bahan dasar *snack* sehingga dapat menciptakan ekonomi produktif.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3 x 3 sebanyak tiga kali ulangan yang dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Variabel percobaan terdiri dari perbandingan ubi jalar dengan tapioka (U) dengan variasi 1:1, 1,5:1, 2:1 dan konsentrasi telur (T) dengan variasi 5%, 10%, 15%. Respon dalam penelitian ini meliputi kadar air, kadar pati, kadar protein, kadar lemak, volume pengembangan dan uji organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan kerenyahan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan ubi jalar dengan tapioka berpengaruh terhadap volume pengembangan, kadar air, kadar pati dan rasa *snack* ubi jalar. Konsentrasi telur berpengaruh terhadap kadar protein, aroma, rasa dan kerenyahan *snack* ubi jalar. Interaksi perbandingan ubi jalar dengan tapioka dan konsentrasi telur berpengaruh terhadap warna *snack* ubi jalar. Perlakuan  $u_1t_1$  (perbandingan ubi jalar dengan tapioka sebesar 1:1 dan konsentrasi telur sebesar 5%) memberikan hasil sampel terbaik dengan kadar air 7,49%; kadar pati 36,29%; kadar protein 2,44%; kadar lemak 20,24% dan volume pengembangan sebesar 192,15% .

## **ABSTRACT**

*The purpose of this research is to determine the extent of the influence of the ratio between the sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) with tapioca (*Manihot utilissima* POHL. ) and the concentration of the eggs so that the sweet potato snack produced good characteristic. The benefit of this research is to increase the economic value of sweet potato, as the use of food product diversification, utilization of sweet potato as a snack raw material so as to created economy productive.*

*The experiment design used in this research is a randomized block design (RAK) with 3x3 factorial three times repeated, followed by Duncan's test. Variables experimental consisted of sweet potato comparison with tapioca (U) with variations 1:1, 1:1, 2:1 and the concentration of eggs (T) with a variation of 5%, 10%, 15%. Response in this research include water content, starch content, protein content, fat content, volume expansion and organoleptic test for color, scent, taste and crispness.*

*The results showed that the ratio of sweet potato with tapioca impact on volume expansion, water content, starch content, and the taste of sweet potato snack. The eggs in concentration effect on protein content, taste and crispness sweet potato snack. Interaction comparison with tapioca and the egg concentrations effect on the color of sweet potato snack.  $u_1t_1$  treatment ( sweet potato with tapioca amounting to 1: 1 and the egg concentration of 5%) gave the best results with the sample a water content of 7.49%; the starch content of 36,29%, 2,44% protein content, fat content of 20,24% and amounted to 192,15% volume expansion.*

## I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesa Penelitian, dan (7) Waktu dan Tempat Penelitian.

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan sumber alternatif karbohidrat keempat dari bahan pangan setelah padi, jagung, dan singkong (Zuraida, 2003). Ubi jalar memiliki komposisi gizi yang relatif tinggi, yaitu dalam 100 gram berat bahan mengandung karbohidrat 27,9 gram, protein 1,8 gram, lemak 0,7 gram, vitamin B1 0,09 mg, vitamin C 22 mg, fosfor 49 mg, besi 0,7 mg, air 68,5 gram dan vitamin A 7700 SI (Direktorat Gizi Depkes, 1996).

Salah satu umbi-umbian yang mudah ditemui di Indonesia adalah ubi jalar. Tahun 2012 Jawa Barat merupakan daerah potensial penghasil ubi jalar, bahkan merupakan provinsi urutan pertama penghasil ubi jalar terbesar di Indonesia dengan jumlah 436.577,00 ton/tahun 2012 (Badan Pusat Statistik, 2013).

Ketersediaan bahan pangan yang besar untuk diversifikasi pangan sumber karbohidrat masih sulit dilaksanakan, meskipun hal tersebut merupakan bagian terbesar pangan yang dikonsumsi masyarakat Indonesia. Bahan pangan sumber karbohidrat salah satunya yaitu ubi jalar memiliki keunggulan dan keuntungan yang sangat tinggi bagi masyarakat Indonesia diantaranya cara penyajian hidangan ubi jalar mudah, praktis dan sangat beragam, serta serasi (*compatible*) dengan makanan lain yang dihidangkan (Krisno, 2011).

Salah satu pemanfaatan ubi jalar yaitu makanan ringan bertujuan untuk meningkatkan nilai ekonomi, peningkatan kualitas dan produktivitas ubi jalar (Zuraida, 2003). Makanan ringan adalah produk yang umumnya rendah protein dan tinggi kadar lemak, biasanya dianggap sebagai produk bernilai rendah. Banyak yang telah dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi produk makanan ringan dengan penggabungan sumber protein yang berasal dari tumbuhan atau hewan (Bhattacharya dan Bose, 1990).

Makanan ringan atau dikenal dengan sebutan *snack food* adalah makanan yang dikonsumsi diantara waktu makan utama. Makanan yang termasuk makanan ringan tidak hanya mencakup produk ekstruksi, keripik kentang atau produk sejenis, tetapi juga memiliki konotasi yang luas mencakup berbagai jenis produk pangan yang umumnya dikonsumsi sebagai bagian dari makanan utama. Makanan ringan (*snack food*) dapat dikategorikan dalam beberapa macam, antara lain adalah permen dan produk konfeksioneri, *cookies*, *creackers* dan produk asal tepung lainnya, acar, *meat snack*, *snack* berbasis susu, *fish snack* dan *shellfish snack*, *extruded snack* dan *health food snack*, *snack* berbasis buah dan kacang-kacangan (Harper, 1981).

Produk hasil olahan ubi jalar dalam penganekaragaman *snack food* salah satunya yaitu kerupuk, karena ubi jalar merupakan bahan yang berpati sehingga dapat diolah menjadi *snack* (Huda, 2001). Bahan berpati lainnya yang sering digunakan sebagai bahan baku *snack* yaitu tapioka. Alasan penggunaan tapioka, selain harganya murah dan mudah didapat, tapioka juga mempunyai daya ikat tinggi dan membentuk struktur yang kuat (Widowati, 1987).



Selain bahan berpati dalam pengolahan *snack* diperlukan bahan pengemulsi, salah satu bahan yang sering digunakan adalah telur. Telur yang ditambahkan pada pembuatan *snack* dimaksudkan sebagai pengemulsi dan pengikat komponen-komponen adonan serta untuk meningkatkan gizi dan rasa. Telur juga berperan sebagai pengikat udara dan menahannya sebagai gelembung. Penggunaan telur pada *snack* akan dapat mempengaruhi pengembangan *snack* pada waktu digoreng (Kakashi, 2011).

### **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perbandingan ubi jalar dan tapioka terhadap karakteristik *snack* ubi jalar.
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi telur terhadap karakteristik *snack* ubi jalar
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara ubi jalar dengan tapioka dan konsentrasi telur terhadap karakteristik *snack* ubi jalar.

### **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh perbandingan antara Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) dengan tapioka (*Manihot utilissima POHL.*) dan konsentrasi telur terhadap karakteristik *snack* ubi jalar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh perbandingan antara Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) dengan tapioka (*Manihot utilissima POHL.*) dan konsentrasi telur terhadap *snack* ubi jalar sehingga dihasilkan karakteristik yang baik.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan nilai ekonomis ubi jalar, sebagai pemanfaatan diversifikasi produk pangan, pemanfaatan ubi jalar sebagai bahan dasar *snack* sehingga dapat menciptakan ekonomi produktif.

#### 1.5. Kerangka Pemikiran

Produk yang termasuk dalam kategori makanan ringan menurut Surat Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia No. HK.00.05.52.4040 (2006) tentang Kategori Pangan adalah semua makanan ringan yang berbahan dasar kentang, umbi, sereal, tepung atau pati (dari umbi dan kacang) dalam bentuk kerupuk, kripik, jipang dan produk ekstrusi.

Menurut Wiriano (1984), salah satu produk *snack* adalah kerupuk yang merupakan produk makanan ringan berbahan dasar tapioka atau tepung sagu dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang mengandung pati cukup tinggi. Kandungan zat pati sangat erat hubungannya dengan tekstur dan kerenyahan kerupuk.

Menurut Lavlinesia (1995) dalam Nurhayati (2007), pembuatan *snack* yang paling utama adalah terdapat pada bahan yang dibagi atas dua kelompok, yaitu bahan baku utama dan bahan baku tambahan. Bahan baku utama adalah bahan yang digunakan dalam jumlah yang besar dan fungsinya tidak dapat digantikan oleh bahan baku lain, seperti tapioka atau tepung sagu. Bahan baku tambahan adalah bahan baku penolong dan bahan baku penambah cita rasa, seperti tepung ikan, udang ataupun tepung tulang rawan.

Menurut Matz (1997), tapioka yang ditambahkan pada pembuatan *snack* dimaksudkan untuk memberi tekstur lunak pada *snack* dan dapat digunakan sebagai bahan pengisi serta bahan pengikat dalam pembuatan *snack*.

Tapioka merupakan pati yang tersusun komponen-komponen utama yaitu amilosa (15-30%), amilopektin (70-85%) dan protein serta sedikit lemak yang disebut material antara atau *intermediate* (5-10%). Perbandingan amilosa dan amilopektin mempengaruhi sifat kelarutan derajat gelatinisasi pati. Semakin besar kandungan amilopektin atau semakin kecil kandungan amilosa bahan yang digunakan semakin lekat olahannya (Winarno, 1997).

Gelatinisasi adalah peningkatan volume granula pati yang terjadi dalam air pada suhu 55<sup>0</sup>C-65<sup>0</sup>C, tetapi bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula. Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinisasi (Winarno, 1997).

Hasil penelitian Sabariman, dkk (2008), menunjukkan bahwa kerupuk dengan perbandingan formulasi antara tepung ubi jalar, tapioka dan terigu yang dinilai terbaik adalah 50 : 50 : 0 yang mempunyai ciri-ciri kekerasan 683 mg/detik, tekstur sangat renyah, rasa khas ubi agak kuat dan warna putih kekuningan disukai, dalam hal aroma khas ubi jalar tingkat kesukaan netral, kadar air yang dihasilkan 4,38%, kadar abu 1,25%, protein 1,41%, lemak 0,10%, karbohidrat 92,86%, aw 0,48,  $\beta$  karoten 0,25 ppb.

Menurut Rhee, dkk (2004) dalam Noorakmar, dkk (2012), penambahan 20% ubi jalar *orange* dengan penggunaan ikan sebesar 30% dalam kerupuk ikan dapat

memberikan tekstur lembut dan mengurangi flavor ikan yang lebih disukai oleh panelis terlatih.

Menurut Noorakmar, dkk (2012), 30% tapioka dan 50% ubi jalar memiliki efek yang lebih baik pada warna, bau, ukuran, kerenyahan dan penerimaan secara keseluruhan serta memberikan tekstur yang lembut pada *snack* ikan ekstruksi.

Menurut Kardiah (1998), pada penelitian pembuatan kerupuk kimpul penggunaan tapioka dengan tepung ubi kimpul sebesar 25% dan 75%, diperoleh kerupuk ubi kimpul dengan karakteristik yang baik dengan tekstur yang lebih halus karena kerupuk yang dihasilkan memiliki rongga-rongga lebih kecil.

Menurut Erlyn (2007) kadar air untuk jenis sediaan ubi jalar pada perbandingan tapioka dengan tepung kacang koro adalah sebesar 6,15%. Perbandingan tapioka, tepung kacang koro, dengan ubi jalar memberikan pengaruh nyata terhadap volume pengembangan kerupuk, hasil terbaik pada perlakuan (50% : 20% : 30%) sebesar 345,521%.

Menurut Kakashi (2011), selain bahan berpati dalam pengolahan *snack* diperlukan bahan pengemulsi, salah satu bahan yang sering digunakan adalah telur. Telur yang ditambahkan pada pembuatan *snack* dimaksudkan sebagai pengemulsi dan pengikat komponen-komponen adonan serta untuk meningkatkan gizi serta rasa. Telur juga berperan sebagai pengikat udara dan menahannya sebagai gelombang. Penggunaan telur pada pembuatan *snack* akan mempengaruhi pengembangan *snack* pada waktu digoreng.

Menurut Paran (2009), penambahan kuning telur juga akan memberikan warna yang seragam. Putih telur digunakan dalam produk pangan untuk

pembentukan struktur dan juga mampu mengikat berbagai bahan dasar pangan lainnya. Salmon (2003) menyatakan bahwa telur berfungsi sebagai komponen utama pembentuk struktur adonan dan berfungsi untuk menjaga kelembaban, mengikat udara selama pencampuran adonan, meningkatkan nilai gizi, memberi warna dan emulsifier karena mengandung lesitin.

Menurut Jatmiko (2007), dalam pembuatan kue semprong yang berbahan dasar tepung beras, penggunaan telur sebagai bahan pengikat adonan sebesar 17,5%.

Menurut Dyah (2008), pada pembuatan kerupuk tulang cakar ayam dengan konsentrasi telur sebesar 10%, menghasilkan hasil terbaik terhadap pengembangan kerupuk.

#### **1.6. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut diatas diduga bahwa :

Perbandingan ubi jalar dengan tapioka dan konsentrasi telur serta interaksi antara perbandingan ubi jalar dengan tapioka dan konsentrasi telur diduga berpengaruh terhadap karakteristik *snack* ubi jalar.

#### **1.7. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini akan dimulai dari bulan Juli-September 2013, bertempat di Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Bandung.

## II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Bahan-bahan pada Pembuatan *Snack*, (2) *Snack Food* dan (3) Pengolahan *Snack*.

### 2.1. Bahan-bahan pada Pembuatan *Snack*

Bahan-bahan pada pembuatan *snack* yaitu ubi jalar, tapioka, tepung ubi jalar, telur, bawang putih, gula, garam, bawang putih dan air. Bahan-bahan ini merupakan faktor utama yang sangat menentukan mutu dan jenis *snack* yang dihasilkan.

#### 2.1.1. Ubi Jalar

Ubi jalar merupakan salah satu komoditi bahan makanan pokok. Tanaman ini mampu beradaptasi di daerah yang kurang subur dan kering. Daerah sentra produksi ubi jalar di Indonesia terpusat di Pulau Jawa, terutama Kabupaten Bogor, Garut, Bandung, Kuningan, Serang, Sukabumi dan Purwakarta (Krisno, 2011).

Daerah yang paling ideal untuk mengembangkan ubi jalar adalah daerah bersuhu antara 21–27°C yang mendapat sinar matahari 11–12 jam/hari dengan kelembaban udara (RH) 50–60 % dan curah hujan 750–1500 mm/tahun. Pertumbuhan dan produksi yang optimal untuk usaha tani ubi jalar tercapai pada musim kemarau karena tanaman ini tahan terhadap panas dan kering (Rukmana, 1997).

Beberapa manfaat nutrisi dari ubi jalar hanya tidak mungkin dapat dicapai kecuali jika dilakukan pengukusan atau perebusan sebagai metode memasak. Penelitian terbaru menunjukkan pelestarian baik dari anthocyanin ubi jalar dengan

pengukusan dan beberapa studi yang membandingkan dengan pendidihan, untuk pemanggangan telah menunjukkan efek yang lebih baik terhadap gula darah (termasuk pencapaian indeks glikemik yang lebih rendah, atau nilai GI) yaitu dengan perebusan. Dampak mengepul selama dua menit dari uap terhadap ubi jalar telah menunjukkan dapat menonaktifkan enzim peroksidase yang mungkin bisa memecah anthocyanin yang ditemukan dalam ubi jalar, bahkan dengan enzim peroksidase dinonaktifkan. Ekstrak anthocyanin alami dari ubi jalar digunakan untuk pewarna makanan mungkin lebih stabil daripada pewarna sintetis merah. Manfaat ini tidak terbatas pada penampilan makanan sejak anthocyanin memiliki manfaat kesehatan yang besar sebagai antioksidan dan nutrisi anti-inflamasi (George, 2013).

Cara memilih dan menyimpan ubi jalar adalah pilih ubi jalar yang tegas dan tidak memiliki retak, memar atau bintik-bintik lembut. Ubi jalar harus disimpan di tempat yang dingin (idealnya disimpan di luar lemari pendingin tidak di atas 60°C/15°F), gelap dan berventilasi baik, ubi jalar akan tetap segar sampai sepuluh hari, ditempat kering jauh dari sumber panas berlebih (George, 2013).

Kulit ubi jalar relatif tipis dibandingkan dengan kulit pada ubi kayu. Warna daging ubi jalar bermacam-macam contohnya putih, kuning, jingga, kemerah-merahan atau ungu. Warna kulit luar juga berbeda-beda, biasanya putih kekuning-kuningan atau merah ungu dan tidak selalu sama dengan warna daging umbi. Demikian juga bentuknya sering tidak seragam, daging umbi biasanya mengandung serat ada yang sedikit ada pula yang banyak mengandung serat

(Muchtadi, 2010). Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, tanaman ubi jalar dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Spermatophyta  
 Subdivisi : Angiospermae  
 Kelas : Dicotyledone  
 Ordo : Convolvulales  
 Famili : Convolvulaceae  
 Genus : Ipomoea  
 Spesies : *Ipomoea batatas* L. Sin. *Batatas edulis* Choisy.



Gambar 1. Ubi Jalar

Tabel 1. Kandungan Gizi dalam 100 gram Ubi Jalar Segar

No	Komponen	Ubi jalar putih	Ubi jalar merah	Ubi jalar kuning
1.	Kalori (kal)	123	123	136
2.	Protein (g)	1,8	1,8	1,1
3.	Lemak (g)	0,7	0,7	0,4
4.	Karbohidrat (g)	27,9	27,9	32,3
5.	Air (g)	61,6	60,9	68,5
6.	Serat Kasar	0,9	1,2	1,4
7.	Kalsium (mg)	29	29	51
8.	Fosfor (mg)	64	74	47
9.	Zat besi (mg)	0,8	0,7	0,9
10.	Berat yang dapat dimakan (%)	91	93	8

(Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1996).

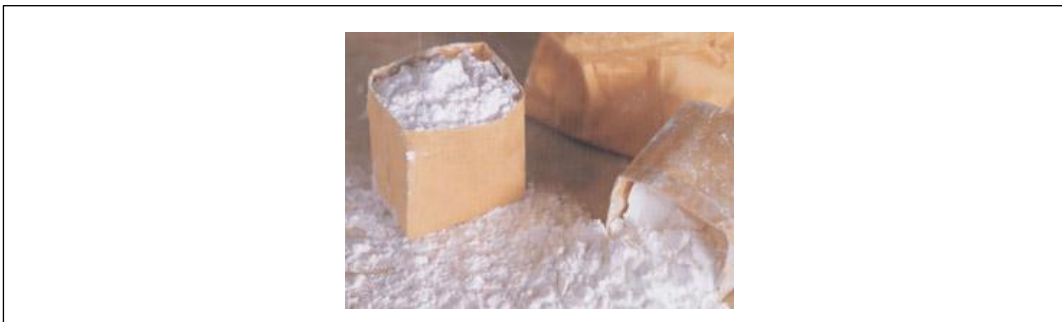
Ubi jalar dapat disiapkan sebagai tepung, dibuat menjadi kue pasta, mie, atau safron. Ubi jalar untuk keperluan industri harus memiliki kadar pati yang



tinggi dan umumnya varietas daging putih lebih disukai. Pati konten dalam ubi jalar bervariasi dari 5,30 ke 28,40% (Bradbury dan Holloway 1988).

#### 2.1.2. Tapioka

Tapioka adalah pati yang diperoleh dari ubi kayu segar (*Manihot utilissima*) setelah melalui cara pengolahan tertentu, dibersihkan dan dikeringkan. Syarat mutu dari tapioka meliputi syarat organoleptik, yaitu sehat, tidak berbau apek/masam, murni dan tidak ada ampas/benda asing. Tapioka yang digunakan dalam pembuatan kerupuk udang harus berwarna putih, bersih, kering, tidak bau apek, tidak masam, dan murni atau tidak mengandung benda asing (Arpah, 1993).



Gambar 2. Tapioka

Tapioka banyak digunakan dalam berbagai industri karena kandungan patinya yang tinggi dan sifat patinya yang mudah tergelatinisasi dalam air panas dengan membentuk kekentalan yang dikehendaki (Somaatmadja, 1984). Penggunaan tapioka lebih disukai karena memiliki daya gel baik, rasa netral, warna terang dan daya lekat baik (Redley, 1976).

Tapioka berfungsi sebagai pengental juga digunakan untuk pengental pada bakso, pengganti sagu pada pempek Palembang, juga sebagai bahan baku kerupuk. Kue yang membutuhkan pengembangan, seperti roti dan *cake*, dapat

digunakan sebagai bahan campuran, misalnya menggantikan 10-30 persen keberadaan tepung terigu (Astawan, 2011).

Tapioka yang ditambahkan pada pembuatan *snack* dimaksudkan untuk memberi citarasa lunak pada *snack* dan dapat digunakan sebagai bahan pengisi serta bahan pengikat dalam pembuatan *snack* (Matz, 1997).

Keunggulan tapioka bila dibandingkan dengan tepung terigu adalah tidak mengandung gluten. Pada sebagian kecil masyarakat, gluten dapat menyebabkan alergi. Mereka yang alergi protein gluten sebaiknya menghindari konsumsi terigu dan berbagai produk olahannya. Makanan olahan tapioka sebaiknya dikonsumsi dengan makanan lain yang kaya protein, vitamin, dan mineral. Konsumsi makanan olahan tapioka secara berlebihan, tanpa diimbangi zat gizi lain, akan menyebabkan tubuh mengalami defisiensi beberapa zat gizi. Pencampuran tapioka bersama telur dan susu (dalam pembuatan kue) atau tapioka dengan daging dan ikan (dalam pembuatan bakso dan empek-empek) serta tapioka dengan irisan sayuran (dalam pembuatan aneka kudapan), akan sangat bermanfaat dalam perbaikan komposisi gizi produk olahan tapioka (Astawan, 2011).

Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan  $\alpha$ -glikosidik. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus dengan ikatan  $\alpha$ -(1-4)-D-glukosa, sedangkan amilopektin mempunyai cabang dengan ikatan  $\alpha$ -(1-6)-D-glukosa. Pengolahan pati sangat erat hubungannya dengan pemanasan, karena bila suspensi pati dalam pati dipanaskan akan terjadi gelatinisasi. Pati yang dipanaskan dan telah dingin kembali ini

sebagian airnya masih berada dibagian luar granula yang menggumpal. Air ini mengadakan ikatan yang erat dengan molekul-molekul pati pada permukaan butiran-butiran yang menggumpal. Sebagian air pada pasta yang dimasak tersebut berada dalam rongga-rongga yang terbentuk dari butiran pati dan endapan amilosa. Bila gel dipotong dengan pisau atau disimpan untuk beberapa hari, air tersebut dapat keluar dari bahan. Keluarnya atau merembesnya cairan dari suatu gel dari pati disebut sineresis (Winarno, 1997).

Tabel 2. Komposisi Kimia Tapioka (per 100 g bahan)

No	Komposisi	Jumlah
1	Kalori (kal)	365
2	Protein (g)	0,5
3	Lemak (g)	0,3
4	Karbohidrat (g)	86,9
5	Air (g)	12
6	Kalsium (mg)	0,0
7	Fe (mg)	0,0
8	Bdd (bahan dapat dimakan) (g)	100

(sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI., 1996)

Kemungkinan air yang terikat secara kimia dengan gel cukup tinggi disebabkan oleh karakteristik amilopektin yang tersusun atas daerah yang amorf dengan ikatan yang lemah, sehingga mudah dicapai oleh air (Haryadi, 1989).

Kehalusan tapioka juga penting untuk menentukan mutu tapioka. Tapioka yang baik adalah tapioka yang tidak menggumpal dan memiliki kehalusan yang baik. Salah satu institusi yang mensyaratkan kehalusan sebagai syarat mutu tapioka adalah The Tapioca Institute of America (TIA), yang membagi tapioka menjadi tiga kelas (*grade*) berdasarkan kehalusannya. Standar kehalusan tapioka menurut TIA disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Standar Kehalusan Tapioka

Grade	% Lolos ayak	Ukuran ayakan (mesh)
A	99	140
B	99	80
C	95	60

(Sumber : Radley, 1976)

### 2.1.3. Tepung Ubi Jalar

Ubi jalar merupakan bahan pangan sumber karbohidrat yang dapat digunakan untuk menggantikan tepung terigu dalam membuat aneka macam olahan makanan. Beberapa macam olahan berbahan baku ubi jalar: *snack* ubi jalar, es krim, ubi jalar panggang menu untuk balita, dodol ubi jalar dan *french fries* ubi jalar (Krisno, 2011).

Tepung ubi jalar merupakan hancuran ubi jalar yang dihilangkan sebagian kadar airnya. Tepung ubi jalar tersebut dapat dibuat secara langsung dari ubi jalar yang dihancurkan dan kemudian dikeringkan, tetapi dapat pula dibuat dari gaplek ubi jalar yang dihaluskan (digiling) dengan tingkat kehalusan  $\pm 80$  mesh (Suprapti, 2003).

Tepung dapat meningkatkan penyimpanan dan meningkatkan pemanfaatan, sebagai bahan baku untuk berbagai industri makanan, termasuk kue dan *cookies*. Kadar protein tepung ubi jalar jauh lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu, sama halnya dengan kandungan lemak hanya 0,50%, jauh lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu (1,29%). Kadar abu ubi jalar tepung (2,13%) lebih tinggi daripada gandum tepung (0,54%), dan karbohidrat hampir sama dengan tepung terigu, yaitu 85.26% dan 85.04%. Serat isi tepung ubi jalar adalah 1,95% lebih tinggi dari tepung terigu (0,62%), namun nilai energi lebih rendah.



Gambar 3. Tepung Ubi Jalar

Kandungan serat yang lebih tinggi dari tepung ubi jalar menyebabkan warna tepung kurang putih. *Cookies* dan kue lapis dapat dibuat dari 100% tepung ubi jalar. Sebuah persiapan yang terdiri dari 50% tepung ubi jalar ditambah 50% tepung terigu dianjurkan untuk membuat kue panggang (Antarlina 1994).

Tabel 4. Komposisi Kimia Tepung Umbi-umbian dan Buah-buahan

<b>Komoditas</b>	<b>Kadar Air (%)</b>	<b>Abu (%)</b>	<b>Protein (%)</b>	<b>Lemak (%)</b>	<b>Karbohidrat (%)</b>
Tepung Pisang	10,11	2,66	3,05	0,28	84,01
Tepung Sukun	9,09	2,83	3,64	0,41	84,03
Tepung Labu Kuning	11,14	5,89	5,04	0,08	77,65
Tepung Haddise	9,32	6,62	2,67	0,08	81,32
Tepung Ubi kayu	7,80	2,22	1,60	0,51	87,87
Tepung Ubi jalar	7,80	2,16	2,16	0,83	86,95

(Sumber : Widowati, 2003)

Pengolahan ubi jalar menjadi bahan setengah jadi seperti tepung ubi jalar, dapat memperpanjang masa simpan dan meningkatkan nilai ekonomi. Pembuatan tepung ubi jalar secara umum meliputi: pembersihan, pengupasan, pencucian dengan air bersih, pengirisan dan pengeringan sampai kadar air tertentu dengan menggunakan alat pengering, 6 penggilingan dengan *disc mill* dan pengayakan. Kandungan gula yang tinggi pada ubi jalar dapat menyebabkan reaksi pencoklatan sehingga perlu dilakukan perlakuan pendahuluan berupa *blanching* atau perendaman sebelum pengeringan dengan menggunakan bahan kimia anti

pencoklatan seperti natrium-metabisulfit. Natrium metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) dapat mengendalikan dan mengurangi kerusakan mikrobiologis, kerusakan kimiawi serta mempertahankan warna produk (Kadarisman dan Sulaeman, 1993 dalam Nisviaty, 2006).

#### 2.1.4. Telur Ayam

Telur memiliki kandungan vitamin sangat tinggi, bila dikonsumsi secara teratur oleh manusia tidak akan kekurangan vitamin. Seseorang yang tidak mengkonsumsi telur akan kekurangan vitamin A, E dan B12 (Daniswara, 2012).

Telur yang ditambahkan pada pembuatan kerupuk udang dimaksudkan untuk meningkatkan gizi, rasa, dan bersifat sebagai pengemulsi serta pangikat komponen adonan. Telur juga berperan sebagai pengikat udara dan menahannya sebagai gelembung. Penggunaan telur pada penggunaan kerupuk udang akan mempengaruhi kemekaran kerupuk udang pada waktu digoreng (Suman, 1983 dalam Subekti, 1998).

Telur dapat digunakan sebagai senyawa pengental dan pembentuk gel karena mengandung protein yang dapat terdenaturasi dengan adanya panas. Perubahan komponen alami molekul protein atau pembentuk gel. Suhu terjadinya penggumpalan protein dipengaruhi beberapa faktor seperti pH, adanya garam dan kecepatan kenaikan suhu (Charley dan Weaver, 1998).



Gambar 4. Telur Ayam

Tabel 5. Komposisi Kimia Telur Ayam (dalam 100 g)

<b>Nutrisi</b>	<b>Putih Telur (%)</b>	<b>Kuning Telur (%)</b>	<b>Telur Utuh (%)</b>
Energi (kcal)	47	364	154
Protein (g)	10.6	16.1	12.3
Lemak (g)	0.1	34.5	11.9
Karbohidrat (glukosa) (g)	0.8	0.5	0.7
Abu (g)	0.5	1.6	0.9
Air (g)	88.6	49	74.4

(Sumber : Seuss-Baum, 2007 dalam Muchtadi, 2010).

Kuning telur digunakan sebagai pengemulsi, karena dalam kuning telur terdapat lecitin sebagai pengembang adonan. Penambahan kuning telur juga akan memberikan warna yang seragam. Emulsi adalah suatu sediaan yang mengandung dua zat cair yang tidak tercampur, biasanya air dan minyak, cairan yang satu terdispersi menjadi butir-butir kecil dalam cairan yang lain. Disperse ini tidak stabil, butir-butir ini akan bergabung dan membentuk dua lapisan air dan minyak yang terpisah (Anief, 1999). Kuning telur adalah bagian yang lebih padat dari putih telur dan hampir semua lemak dari telur berada di bagian ini. Meskipun bentuknya padat, kuning telur mengandung kadar air sebanyak 50% (Paran, 2009).

Dalam pengolahan pangan. Protein putih telur memberikan sifat sebagai pembentukan busa dan juga mampu mengikat berbagai bahan dasar pangan lain seperti terigu, jagung dan lainnya yang digunakan. Fungsi telur adalah memberi kesan penuh, flavor, warna, nutrisi dan menstabilkan struktur, memberi warna coklat pada kulit (*crust*), sebagai pengkilap kulit adonan. Meningkatkan volume tinggi, emulsifier, melarutkan bahan-bahan kering, mempertahankan kesan basah, memberi warna dan nutrisi. Memungkinkan aerasi dalam adonan. *Frosting*

Menghambat kristalisasi, membentuk tekstur yang halus. Produk-produk beku  
Memperbaiki ketahanan produk pada proses pembekuan dan pemanasan ulang.  
Memberi protein dan komponen nutrisi yang lain, mengikat *ingredient*,  
menambahkan flavor dan warna. Meningkatkan volume, memperbaiki tekstur dan  
membentuk efek *pastry*. Menghaluskan tekstur dan pengental (Anonim, 2012).

#### 2.1.5. Bawang Putih

Bawang putih merupakan tumbuhan berbentuk rumput berdaun panjang, kecil pipih (tidak berlubang) seperti daun perai dan kelopak daunnya panjang. Kegunaan bawang putih antara lain untuk bumbu masak dan antibiotik. Bawang putih mengandung lemak, protein, karbohidrat, vitamin B dan C serta beberapa enzim (Purnomowati, 1992).

Tabel 6. Komposisi Zat Gizi Bawang Putih Per 100 gram

Komponen	Nilai Gizi
Kalori (kal)	95
Protein (g)	4,5
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	23,1
Kalsium (mg)	42
Fosfor (mg)	134
Besi (mg)	1,0
Vitamin B1 (mg)	0,22
Vitamin C (mg)	15
Air (g)	71,0

(sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI., 1996)

Bawang Putih dengan nama latin “*Allium sativum*” ini termasuk bumbu dapur yang sangat populer di Asia. Bawang putih mentah, kaya dengan senyawa-senyawa sulfur, termasuk zat kimia yang disebut aliin yang membuat bawang putih mentah terasa getir. Bawang putih digunakan sebagai bumbu yang



digunakan hampir di setiap makanan dan masakan Indonesia. Bawang putih memberikan rasa harum yang khas pada masakan, sekaligus menurunkan kadar kolesterol yang terkandung dalam bahan makanan yang mengandung lemak. Senyawa yang ada pada bawang putih adalah aliin. Ketika bawang putih dihaluskan, zat aliin yang sebenarnya tidak berbau akan terurai. Dengan dorongan enzim alinase, aliin terpecah menjadi alisin, amonia, dan asam piruvat. Bau tajam alisin disebabkan karena kandungan zat belerang. Aroma khas ini bertambah menyengat ketika zat belerang (sulfur) dalam alisin diuapkan dengan ammonia ke udara (Anonim, 2013).

Bawang putih yang dibiarkan selama beberapa menit setelah diiris akan memicu pengeluaran enzim yang bereaksi dengan oksigen. Proses tersebut membantu pembentukan alisin. Senyawa alisin berkhasiat menghancurkan pembentukan pembekuan darah dalam arteri, mengurangi gejala diabetes dan mengurangi tekanan darah. Semakin dihancurkan dinding selnya, semakin banyak enzim yang dikeluarkan oleh bawang putih. Oleh karena itu bawang putih sebaiknya dihaluskan. Meskipun bawang putih membuat masakan lebih sedap, namun sisa baunya cukup mengganggu. Menghilangkan bau bawang putih dengan campuran lemon, garam, dan baking soda (Anonim, 2013).



Gambar 5. Bawang Putih

#### 2.1.6. Gula Pasir

Gula pasir ditambahkan pada produk untuk memberikan rasa manis, berpengaruh terhadap pembentukan struktur *cake*, melembutkan tekstur, memperpanjang kesegaran dengan cara mengikat air dan merangsang pembentukan warna yang baik. Dalam pembuatan *cake*, gula dapat melembutkan karena gula menghambat absorpsi air oleh komponen tepung terutama protein (Subarna, 1992).

Gula yang ditambahkan dapat berfungsi sebagai pengawet karena dapat mengurangi aktivitas air ( $a_w$ ) bahan pangan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Apabila gula ditambahkan ke dalam bahan makanan dalam konsentrasi yang tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) sebagian dari air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air ( $a_w$ ) dari bahan pangan berkurang (Buckle *et al*, 1981).

Setiap jenis gula mempunyai karakteristik masing-masing yang merupakan dasar pertimbangan untuk digunakan sebagai campuran pada pembuatan olahan makanan dan minuman. Fungsi gula dalam pengolahan makanan antara lain:

1. Memberikan rasa manis
2. Makanan khamir selama fermentasi roti
3. Membantu dalam pembentukan warna
4. Sebagai bahan pengawet
5. Menambah nilai nutrisi produk, (Surendeng, 2011).



Gambar 6. Gula Pasir

Pemberian gula dan garam dalam pembuatan kerupuk udang terutama berperan sebagai penambah cita rasa dan pengawet, sedangkan bumbu dapat meningkatkan aroma dan citarasa kerupuk. Bumbu yang digunakan antara lain bawang merah, bawang putih, ketumbar dan sebagainya tergantung dari citarasa yang diinginkan (Astawan, 1988).

#### 2.1.7. Garam

Rasa asin berasal dari zat-zat ionik yaitu anionik dan kationik. Beberapa zat yang termasuk anionik adalah  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , sedangkan yang termasuk zat-zat kationik adalah  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ , dan  $\text{NH}_4^+$ . Rasa asin dibentuk oleh garam terionisasi yang kualitas rasanya berbeda-beda antara garam yang satu dengan yang lain karena garam juga membentuk sensasi rasa lain selain rasa asin. Garam akan menimbulkan rasa ketika ion natrium ( $\text{Na}^+$ ) masuk melalui kanal ion pada *mikrovili* bagian apikal (atas), selain masuk lewat kanal pada lateral (sisi) sel rasa. Makan garam terlalu banyak akan menimbulkan rasa pahit. Hal ini disebabkan oleh garam magnesium ( $\text{Mg}$ ) yang terdapat dalam garam dapur (Soekarto, 1985).

Garam khususnya garam dapur ( $\text{NaCl}$ ) merupakan komponen bahan makanan yang penting. Konsumsi garam  $\text{NaCl}$  biasanya lebih banyak diatur oleh

rasa, kebiasaan dan tradisi daripada keperluan. Di beberapa Negara maju, dilakukan pengaturan konsumsi yang ketat agar konsumsi NaCl berada dibawah 1 gram per hari. Makanan yang mengandung kurang dari 0,3% natrium akan terasa hambar sehingga tidak disenangi. Konsumsi natrium bervariasi terhadap suhu dan daerah tempat tinggal, dengan kisaran dari 2 g sampai sebanyak 10 g per hari (Winarno, 1997).



Gambar 7. Garam

Garam selain memberikan rasa pada masakan, garam juga membuat makanan menjadi lebih matang. Garam memberikan elemen-elemen pada makanan menjadi lebih gurih serta kematangan jadi sempurna. Garam turut menjaga *juicy* bahan makanan yang digunakan sehingga akan terasa ketika tersentuh lidah. Pemakaian garam tidak digunakan pada olahan minuman karena cita rasanya akan berubah. Minuman akan lebih dominan pada rasa manis atau lebih mengutamakan flavor sehingga menarik (Sompotan, 2012).

Ciri-ciri garam yang baik yaitu mudah larut dalam air, tidak mudah menggumpal, halus dan bersih (Paran, 2009).

#### 2.1.8. Air

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan yang sangat mendasar bagi manusia karena diperlukan terus-menerus dalam kegiatan sehari-harinya untuk bertahan hidup. Namun tidak semua air baku dapat digunakan manusia untuk

memenuhi kebutuhan air minum, hanya air baku yang memenuhi persyaratan kualitas air minum yang dapat digunakan untuk air minum (Meidhitasari, 2007).

Air yang layak minum harus memenuhi baku mutu air minum seperti yang tercantum dalam peraturan Menteri Kesehatan 907/MENKES/SK/VII/2002. Syarat bakteriologis dari peraturan tersebut mensyaratkan tidak ada kandungan coliform dan *Escherichia Coli* (E.Coli) pada air minum sedikitpun. Kualitas air ditentukan juga berdasarkan sifat fisik, sifat kimiawi dan sifat mikrobiologi. Sifat fisik yaitu tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan tidak keruh. Sifat kimiawi yaitu padatan dan gas yang terlarut, pH serta kesadahan.



Gambar 8. Air

Jumlah air yang digunakan dalam adonan kerupuk akan mempengaruhi tingkat elastisitas adonan kerupuk, penyerapan minyak dan kerenyahan produk akhir. Bila jumlah air kurang, tidak terjadi gelatinisasi sempurna selama pengukusan sehingga kerupuk tidak dapat mengembang dengan baik. Apabila air yang digunakan berlebih, adonan menjadi lembek sehingga adonan sulit dibentuk dan kerupuk sulit diiris (Lavlinesia, 1995 dalam Istanti, 2005).

## **2.2. *Snack Food***

*Snack food* atau yang dikenal dengan sebutan makan ringan adalah makanan yang bukan merupakan menu utama yang dimaksudkan untuk menghilangkan

rasa lapar seseorang sementara waktu dan dapat memberi sedikit suplai energi ke dalam tubuh atau merupakan sesuatu yang dimakan untuk dinikmati rasanya. Produk yang termasuk dalam kategori makanan ringan menurut Surat Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia No.HK.00.05.52.4040 tanggal 9 Oktober 2006 tentang Kategori Pangan adalah semua makanan ringan yang berbahan dasar kentang, umbi, sereal, tepung atau pati (dari umbi dan kacang) dalam bentuk kerupuk, kripik, jipang dan produk ekstrusi seperti chiki-chikian.

Salah satu *Snack food* yang dihasilkan melalui tahap penggorengan adalah kerupuk, dimana kerupuk merupakan produk makanan ringan berbahan dasar tapioka atau tepung sagu dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang mengandung pati cukup tinggi. Kandungan zat pati sangat erat hubungannya dengan tekstur dan kerenyahan kerupuk (Wiriano, 1984). Berbagai bahan berpati dapat diolah menjadi *snack*, diantaranya ubi kayu, ubi jalar, sagu singkong, beras, ketan, jagung dan gandum (Huda, 2001).

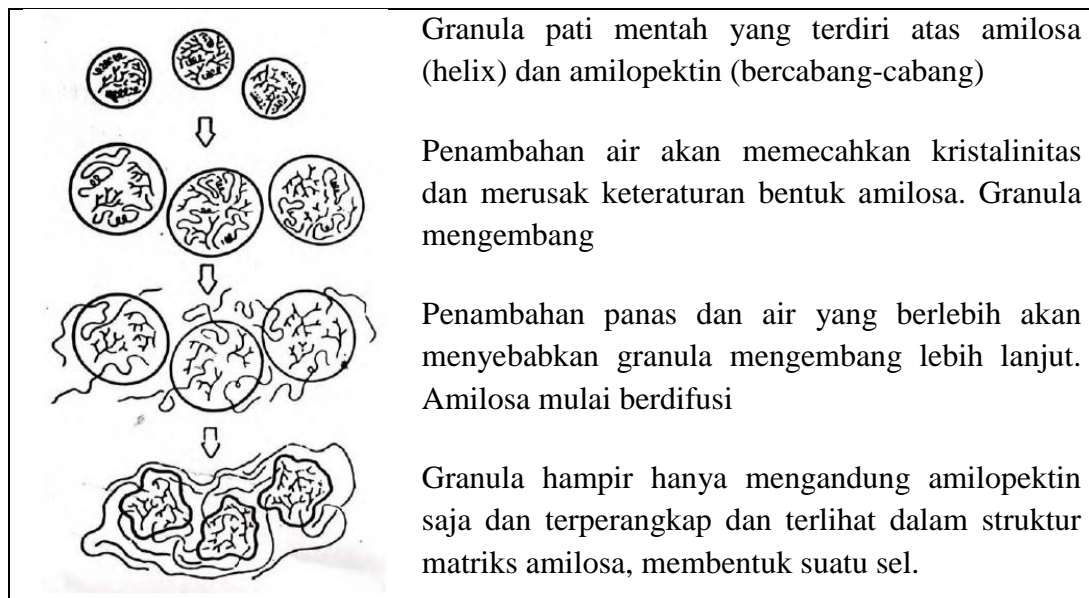
Makanan ringan terbagi atas tiga kelompok, kelompok pertama atau generasi pertama meliputi produk-produk konvensional seperti kripik singkong, kripik kentang dan *crackers*. Kelompok kedua yaitu makanan ringan yang diolah melalui proses ekstrusi sehingga tidak memerlukan tahapan pengolahan lanjutan seperti halnya makanan kelompok ketiga harus mengalami pengembangan dan sangat beragam. Makanan ringan dibedakan menjadi dua macam berdasarkan bahan dasarnya. Jenis yang pertama adalah makanan ringan yang hanya menggunakan satu macam bahan utama, sedangkan jenis yang kedua adalah

makanan ringan yang memakai bahan baku campuran dari beberapa sumber pati seperti campuran jagung dan beras, bahan dicampur dengan kacang-kacangan seperti kedelai dan kacang hijau.

Pembuatan *snack* yang paling utama adalah terdapat dalam bahan yang dibagi atas dua kelompok, yaitu bahan baku utama dan bahan baku tambahan. Bahan baku utama adalah bahan yang digunakan dalam jumlah yang besar dan fungsinya tidak dapat digantikan oleh bahan baku lain, seperti tapioka atau tepung sagu. Bahan baku tambahan adalah bahan baku penolong dan bahan baku penambah cita rasa, seperti tepung ikan, udang ataupun tepung tulang rawan (Lavlinesia, 1995 dalam Nurhayati, 2007).

Tapioka merupakan pati yang tersusun paling sedikit oleh tiga komponen utama yaitu amilosa, amilopektin dan protein serta sedikit lemak yang disebut material antara (*intermediate*). Pati mengandung amilosa dan amilopektin yang dapat dipisahkan dengan air panas dibawah suhu gelatinisasi. Fraksi terlarut disebut amilosa sedangkan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin (Winarno, 1997).

Gelatinisasi adalah peristiwa pembengkakan granula pati sedemikian rupa hingga granula pati tersebut tidak dapat kembali pada kondisi semula. Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinisasi. Gelatinisasi dapat dilakukan dengan penambahan air panas. Bila suspensi pati dalam air dipanaskan beberapa suspensi pati yang keruh seperti susu tiba-tiba mulai jernih pada suhu tertentu, tergantung dari jenis pati yang digunakan (Winarno, 1997).



Gambar 9. Mekanisme Gelatinisasi Pati (Harper, 1981)

### 2.3. Pengolahan *Snack*

Kualitas pangan dapat ditentukan terhadap teknologi pengolahan yang digunakan untuk mengolah makanan hingga menghasilkan produk yang berkualitas. Kualitas pangan terdiri dari komponen-komponen yang meliputi sifat inderawi atau organoleptik, nilai gizi, dan keamanan pangan (Effendi, 2009).

Pembuatan *snack* meliputi beberapa tahapan proses yaitu pembuatan adonan, pencetakan, pengukusan, pengeringan dan penggorengan.

#### 2.3.1. Pembuatan Adonan

Proses pembuatan adonan *snack* yaitu mencampurkan semua bahan dan diaduk hingga membentuk struktur yang kompak atau homogen. Pencampuran ini tanpa melalui tahap pemasakan. Adonan yang baik adalah adonan yang homogen, kalis dan tidak lengket ditangan. Sifat homogenisasi ini merupakan faktor terpenting dalam pembuatan adonan karena akan mempengaruhi proses gelatinisasi secara sempurna.



### 2.3.2. Pencetakan

Pencetakan adonan dimaksudkan untuk memperoleh bentuk dan ukuran yang seragam, karena keseragaman ukuran merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kenampakan dan panas yang merata sehingga memudahkan proses penggorengan dan menghasilkan warna yang seragam (Muchtadi, 1997).

### 2.3.3. Pengukusan

Pengukusan dilakukan dengan tujuan agar adonan mengalami proses gelatinisasi sehingga adonan menjadi masak. Semakin sempurna proses pengukusan, maka proses pengembangan *snack* pada tahap penggorengan akan sempurna (Hashnul, 1998). Pengukusan yang terlalu lama akan menyebabkan air yang tertangkap oleh gel pati terlalu banyak, sehingga proses pengeringan dan penggorengan menjadi tidak sempurna. Adonan yang setengah matang menyebabkan pati tidak tergelatinisasi dengan sempurna dan akan menghambat pengembangan. Adonan yang telah masak ditandai dengan seluruh bagian berwarna bening serta teksturnya kenyal (Djumali, 1982).

### 2.3.4. Pengeringan

Pengeringan merupakan proses pengeluaran air dari suatu bahan pangan menuju kadar air kesetimbangan dengan udar sekeliling. Jumlah kandungan air dalam bahan pangan akan mempengaruhi daya tahan suatu bahan tersebut, maka sebagian air pada bahan dihilangkan atau diuapkan sehingga mencapai kadar air tertentu (Effendi, 2009).

Pengeringan bertujuan untuk mendapatkan adonan dengan kadar air tertentu. Kadar air yang terkandung dalam *snack* mentah akan mempengaruhi mutu dan kapasitas pengembangan *snack* dalam tahap penggorengan (Hashnul, 1998).

#### 2.3.5. Penggorengan

Penggorengan bertujuan untuk menghasilkan bahan yang mengembang dan renyah. Proses penggorengan dengan menggunakan system *deep frying* bahan pangan yang digoreng terendam dalam minyak dan suhu minyak mencapai 200-205<sup>0</sup>C. Pada waktu penggorengan terjadi proses penetrasi panas dari minyak goreng ke dalam bahan pangan menyebabkan bahan pangan menjadi masak disertai dengan gelatinisasi dan retrogradasi kemudian dengan *crusting*. Selama proses penggorengan akan terjadi penguapan air dalam bahan pangan, pembentukan kerak serta dekomposisi minyak akibat pemanasan dan penggorengan. Sebagian minyak akan terserap dan mengisi ruang kosong dalam bahan pangan yang semula berisi air (Ketaren, 1986).

### III BAHAN, ALAT DAN METODE PENELITIAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Bahan dan Alat (2) Metode Penelitian dan (3) Prosedur Penelitian.

#### 3.1. Bahan dan Alat Penelitian

##### 3.1.1. Bahan-bahan yang digunakan

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan *Snack* Ubi Jalar adalah ubi jalar varietas sari yang memiliki warna daging *orange* dengan kulit merah, tapioka, telur ayam, garam dapur, gula pasir, bawang putih, minyak goreng dan air bersih.

Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah aquadest, larutan *Luff Schrool*, asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 6N, KI, Natrium tiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) 0,1N, larutan amilum, asam klorida (HCl) 9,5N, NaOH 0,1N, garam *Kjeldahl*, batu didih, asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) pekat, NaOH 30%, granula Zn, HCl 0,1N, kertas lakmus, indikator phenolftalein, N-heksan, pasir kuarsa dan kertas saring.

##### 3.1.2. Alat-alat yang digunakan

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah timbangan digital, *tunnel dryer*, *food processor*, ayakan 80 mesh, pengukus, pisau, sendok, baskom, gelas ukur, piring kecil, ulekan, plastik tahan panas, dandang, plastik sampel, talenan, alat pencetak, kompor, wajan, spatula.

Alat yang digunakan untuk analisis adalah neraca elektrik, kaca arloji, gelas ukur 500 ml dan 100 ml, labu takar 100 ml, gelas kimia (500 ml dan 250ml), buret, labu didih, eksikator, erlenmeyer (500 ml dan 250 ml), penangas, *oven*, pipet tetes, pipet gondok (5 ml, 10 ml dan 25ml) dan statif.

### 3.2. Metode Penelitian

#### 3.2.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu penentuan membuat formula terpilih dari *snack* ubi jalar untuk digunakan pada penelitian utama. Perbandingan ubi jalar dengan tapioka yang digunakan adalah 1:1 dan konsentrasi telur sebesar 10%. Formula yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Formula Penelitian Pendahuluan *Snack* Ubi Jalar

Bahan		Formula			
		FI (%)	FII (%)	FIII (%)	FIV (%)
Ubi Jalar	Kukus	36	36	-	-
	Tepung	-	-	36	36
Tapioka		36	36	36	36
Telur		10	10	10	10
Gula pasir		-	3	-	3
Garam		2	-	2	-
Bawang putih		2	-	2	-
Air		14	15	14	15
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Keterangan: FI = Ubi jalar kukus; *snack* rasa asin  
 FII = Ubi jalar kukus; *snack* rasa manis  
 FIII = Ubi jalar tepung; *snack* rasa asin  
 FIV = Ubi jalar tepung; *snack* rasa manis  
 Basis = 250 gram

Keempat formula dipilih berdasarkan respon organoleptik dengan metode uji hedonik (uji kesukaan) yang meliputi warna, aroma, rasa dan kerenyahan *snack* ubi jalar.

#### 3.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan. Penelitian ini yaitu menentukan perbandingan ubi jalar dengan tapioka (1:1 ; 1,5:1 ; 2:1) dan konsentrasi telur dengan variasi 5%, 10%, dan 15% pada formula terpilih.

### 3.2.2.1. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian utama ditentukan perbandingan ubi jalar dengan tapioka (U) dan konsentrasi telur (T).

Perbandingan ubi jalar dengan tapioka yang digunakan adalah 1:1 ; 1,5:1 dan 2:1 serta konsentrasi telur dengan variasi 5%, 10% dan 15%.

### 3.2.2.2. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah pola faktorial 3x3 dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh sebanyak 27 kombinasi. Perbandingan ubi jalar dengan tapioka faktor U dan konsentrasi telur merupakan faktor T.

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. Perbandingan Ubi jalar : tapioka (U) | 2. Konsentrasi telur (T) |
| $u_1 = 1 : 1$                           | $t_1 = 5\%$              |
| $u_2 = 1,5 : 1$                         | $t_2 = 10\%$             |
| $u_3 = 2 : 1$                           | $t_3 = 15\%$             |

Model statistik yang digunakan adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + U_i + T_j + (UT)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan dari kelompok ke-k, yang memperoleh taraf ke-i dari faktor U (perbandingan ubi jalar dengan tapioka) dan taraf ke-j dari faktor T (konsentrasi telur).

$\mu$  = Rata-rata umum yang sebenarnya

$K_k$  = Efek taraf kelompok ke-k

$U_i$  = Pengaruh perlakuan dari taraf ke-i faktor U (Perbandingan ubi jalar dengan tapioka).

$T_j$  = Pengaruh perlakuan dari taraf ke-j faktor T (konsentrasi telur).

$(UT)_{ij}$  = pengaruh interaksi antara taraf ke-i faktor U (Perbandingan ubi jalar dengan tapioka) dan taraf ke-j faktor T (konsentrasi telur).

$\varepsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat percobaan ke-k dari perlakuan perbandingan ubi jalar dengan tapioka ke-i dan perlakuan konsentrasi telur ke-j.

$k$  = Banyaknya ulangan (3 kali)

$i$  = 1, 2, 3 untuk perbandingan ubi jalar dan tapioka

$j$  = 1, 2, 3 untuk konsentrasi telur

Matriks percobaan Rancangan Acak Kelompok Faktorial 3 x 3 dan denah (*lay out*) Rancangan Acak Kelompok Faktorial 3 x 3 dengan 3 kali ulangan dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Matriks Percobaan Rancangan Acak Kelompok Faktorial 3 x 3

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Konsentrasi Telur (T)	Kelompok		
		1	2	3
$u_1$ (1 : 1)	$t_1$ (5%)	$u_1t_1$	$u_1t_1$	$u_1t_1$
	$t_2$ (10%)	$u_1t_2$	$u_1t_2$	$u_1t_2$
	$t_3$ (15%)	$u_1t_3$	$u_1t_3$	$u_1t_3$
$u_2$ (1,5 : 1)	$t_1$ (5%)	$u_2t_1$	$u_2t_1$	$u_2t_1$
	$t_2$ (10%)	$u_2t_2$	$u_2t_2$	$u_2t_2$
	$t_3$ (15%)	$u_2t_3$	$u_2t_3$	$u_2t_3$
$u_3$ (2 : 1)	$t_1$ (5%)	$u_3t_1$	$u_3t_1$	$u_3t_1$
	$t_2$ (10%)	$u_3t_2$	$u_3t_2$	$u_3t_2$
	$t_3$ (15%)	$u_3t_3$	$u_3t_3$	$u_3t_3$

Sumber : Gaspersz (1995)

Tabel 9. Denah (*Lay Out*) Rancangan Acak Kelompok Faktorial 3 x 3

Kelompok Ulangan 1								
<sup>1</sup> $u_2t_1$	<sup>2</sup> $u_1t_3$	<sup>3</sup> $u_2t_2$	<sup>4</sup> $u_1t_1$	<sup>5</sup> $u_3t_3$	<sup>6</sup> $u_3t_1$	<sup>7</sup> $u_3t_2$	<sup>8</sup> $u_2t_3$	<sup>9</sup> $u_1t_2$
Kelompok Ulangan 2								
<sup>1</sup> $u_2t_2$	<sup>2</sup> $u_2t_3$	<sup>3</sup> $u_3t_1$	<sup>4</sup> $u_1t_2$	<sup>5</sup> $u_1t_1$	<sup>6</sup> $u_3t_3$	<sup>7</sup> $u_3t_2$	<sup>8</sup> $u_1t_3$	<sup>9</sup> $u_2t_1$
Kelompok Ulangan 3								
<sup>1</sup> $u_2t_1$	<sup>2</sup> $u_2t_3$	<sup>3</sup> $u_3t_2$	<sup>4</sup> $u_1t_3$	<sup>5</sup> $u_1t_1$	<sup>6</sup> $u_3t_1$	<sup>7</sup> $u_1t_2$	<sup>8</sup> $u_2t_2$	<sup>9</sup> $u_3t_3$

### 3.2.3. Rancangan Analisis

Rancangan analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dicobakan terhadap respon yang diamati, yang disusun pada Tabel Analisis Variansi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Hasil rancangan percobaan di atas maka disusun tabel Analisis Variansi (ANAVA), seperti yang ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Analisis Variasi (ANAVA)

Sumber Variasi	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5 %
Kelompok	$r - 1$	JKK	KTK	-	-
U	$u - 1$	JK (U)	KT (U)	KT(U)/KTG	-
T	$t - 1$	JK (T)	KT (T)	KT(T)/KTG	-
UT	$(u-1)(t-1)$	JK (UT)	KT (UT)	KT(UT)/KTG	-
Galat	$(r-1)(ut-1)$	JKG	KTG	-	-
Total	$rab-1$	JKT	-	-	-

Sumber : Gaspersz (1995)

Keterangan :

$r$  = replikasi (ulangan)

$U$  = perbandingan ubi jalar dengan tapioka

$T$  = konsentrasi telur

$UT$  = interaksi perbandingan ubi jalar : tapioka dengan konsentrasi telur

$db$  = derajat bebas

$JK$  = jumlah kuadrat

$KT$  = kuadrat tengah

Berdasarkan rancangan percobaan di atas, maka dapat ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu :

1.  $H_0$  ditolak, apabila  $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$  pada taraf 5%, yang berarti bahwa perbandingan ubi jalar dengan tapioka dan konsentrasi telur tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik *snack* ubi jalar.

2.  $H_0$  diterima, apabila  $F_{hitung} > F_{tabel}$  pada taraf 5%, yang berarti bahwa perbandingan ubi jalar dengan tapioka dan konsentrasi telur berpengaruh nyata terhadap karakteristik *snack* ubi jalar dan akan dilakukan uji jarak berganda Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

#### 3.2.4. Rancangan Respon

Respon yang dilakukan pada penelitian ini meliputi respon kimia, respon fisik dan respon organoleptik.

##### 3.2.4.1. Respon Kimia

Respon kimia terhadap produk *snack* ubi jalar meliputi analisis Kadar Air Metode Gravimetri (AOAC, 1995) dan Kadar Pati Metode *Luff Schreel* (AOAC, 1995) untuk *snack* ubi jalar mentah, Kadar Protein Metode *Kjedhal* (AOAC, 1995) dan Kadar Lemak Metode Ekstraksi *Soxhlet* (AOAC, 1995) untuk *snack* ubi jalar matang.

##### 3.2.4.2. Respon Fisik

Respon fisik terhadap produk *snack* ubi jalar yang digunakan adalah analisis volume pengembangan (Zulfiani, 1992).

##### 3.2.4.3. Respon Organoleptik

Respon organoleptik yang digunakan adalah uji hedonik (uji kesukaan) sebagai uji penerimaan dengan skala hedonik yang ditransformasikan ke dalam skala numerik. Respon yang diuji terhadap *snack* ubi jalar matang meliputi warna, rasa, kerenyahan dan aroma. Hasil penelitian selanjutnya diolah secara statistik. Kriteria penilaian uji ini dapat dilihat pada Tabel 11.



Tabel 11. Kriteria Skala Hedonik (Uji Kesukaan)

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat tidak suka	1
Tidak suka	2
Agak tidak suka	3
Agak suka	4
Suka	5
Sangat suka	6

### 3.3. Deskripsi Percobaan

#### 3.3.1. Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar

1. Ubi jalar di *trimming* untuk dibuang bagian yang tidak digunakan berupa kulit dan tungkai pada ubi jalar.
2. Dilakukan pengirisan yang bertujuan untuk memperkecil ukuran dan memperluas permukaan bahan sehingga dapat mempermudah dalam pelaksanaan proses pengeringan.
3. Bahan yang telah diiris kemudian dilakukan perendaman dengan Natrium metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) dengan konsentrasi 0,3% selama 15 menit yang bertujuan untuk mencegah terjadinya pencoklatan (*browning*) baik enzimatis maupun non enzimatis.
4. Proses selanjutnya dilakukan pencucian di air mengalir bertujuan untuk membersihkan bahan dari Natrium metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) dan residunya.
5. Bahan yang telah dicuci kemudian ditiriskan untuk mengeluarkan sisa air residu yang masih terdapat pada bahan.
6. Proses selanjutnya adalah dikeringkan pada suhu  $70-75^\circ\text{C}$  selama 5 jam. Pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bahan agar dapat mempermudah proses penepungan dan juga dapat memperpanjang umur simpan.

7. Selanjutnya ubi jalar kering dilakukan proses penepungan hingga membentuk tepung yang halus dengan cara penggilingan yang bertujuan untuk menghaluskan bahan sehingga dapat mempermudah pada saat pengayakan.
8. Setelah digiling, ubi jalar diayak agar memisahkan partikel yang halus dengan partikel yang berukuran besar sehingga didapat tepung dengan ukuran seragam.

### 3.3.2. Proses Pembuatan Ubi Jalar Kukus

1. Ubi jalar dikupas, kemudian dipisahkan dari bagian yang tidak diinginkan seperti kotoran.
2. Ubi jalar yang telah bersih kemudian dipotong kasar agar memperbesar luas permukaan untuk pengukusan. Ubi jalar dikukus selama 30 menit pada suhu 70-100°C.
3. Setelah dikukus, ubi jalar dihancurkan hingga halus dan siap untuk dilakukan proses selanjutnya.

### 3.3.3. Penelitian Pendahuluan Pembuatan *Snack* Ubi Jalar

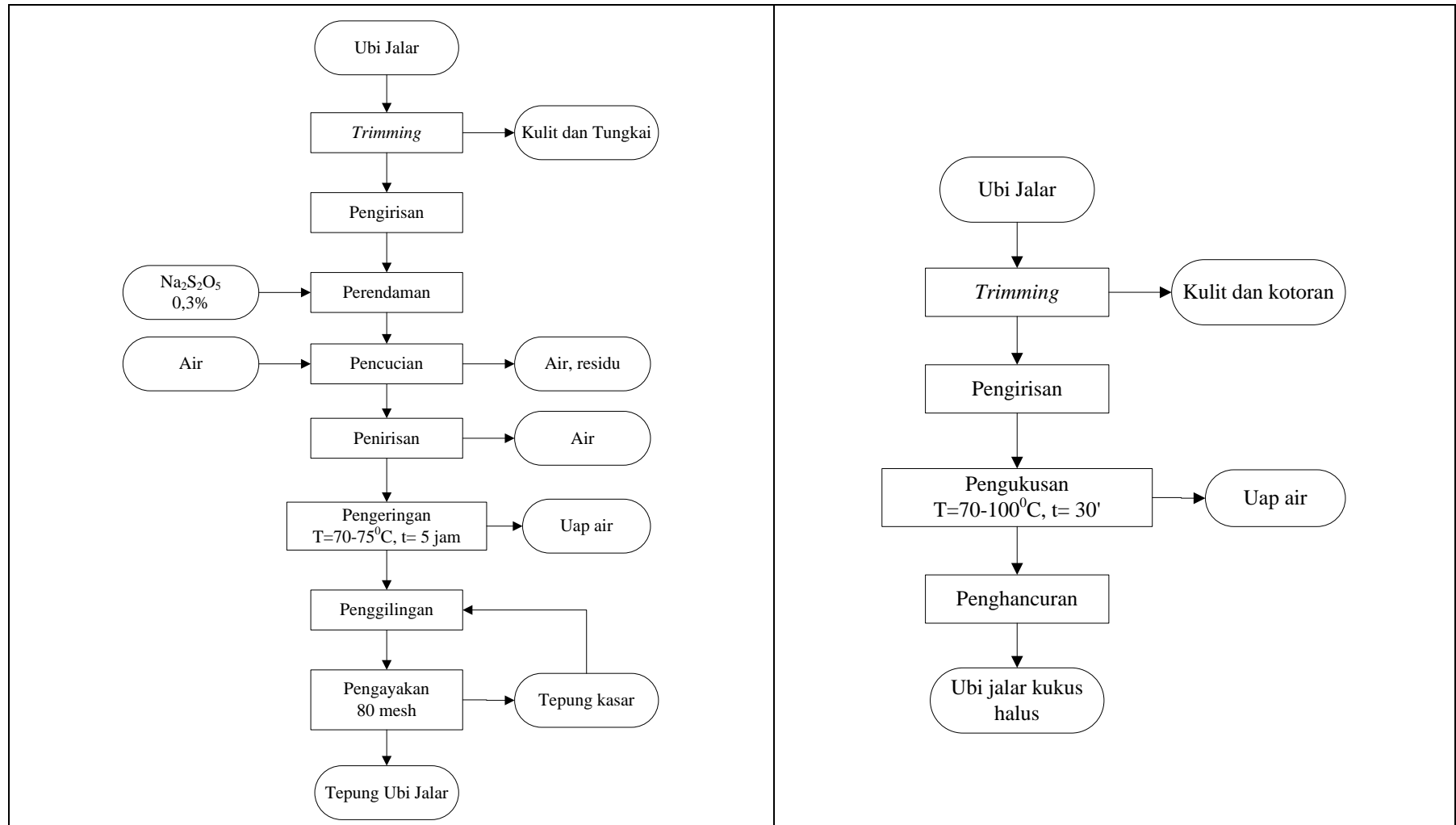
1. Persiapan pertama untuk bahan *snack* ubi jalar asin yaitu ubi jalar kukus atau tepung ubi jalar sebanyak 36%, tapioka 36%, telur 10%, garam 2%, bawang putih 2% dan air 14%. Persiapan kedua untuk bahan *snack* ubi jalar manis yaitu ubi jalar kukus atau tepung ubi jalar sebesar 36%, tapioka 36%, telur 10%, gula pasir 3% dan air 15%.
2. Kemudian masing-masing bahan dilakukan pencampuran hingga adonan kalis dan mudah untuk dibentuk pada proses selanjutnya.

3. Setelah adonan kalis, proses selanjutnya yaitu pencetakan. Pencetakan dilakukan dengan membentuk adonan ke dalam plastik LDPE hingga memiliki diameter sebesar 2 cm dan panjang 15 cm.
4. Selanjutnya, adonan yang telah dibentuk kemudian dilakukan pengukusan selama 30 menit pada suhu 70-100°C.
5. Selanjutnya proses penurunan suhu (*Tempering*) pada suhu ruang selama 12 jam hingga adonan sudah mulai mengeras dan mempermudah untuk pengirisan.
6. Proses selanjutnya yaitu pengirisan, pengirisan dilakukan dengan memotong adonan menggunakan *slicer* yang memiliki ketebalan  $\pm 2$  mm.
7. Adonan yang telah diiris, kemudian disusun pada *tray* untuk dilakukan pengeringan menggunakan *tunnel dryer* selama 5 jam dengan suhu pengeringan sebesar 70-75°C.
8. Proses pengeringan selesai, kemudian *snack* ubi jalar setengah jadi ini dapat dilakukan penggorengan dengan minyak panas pada suhu 160-180°C selama 5-10 detik.

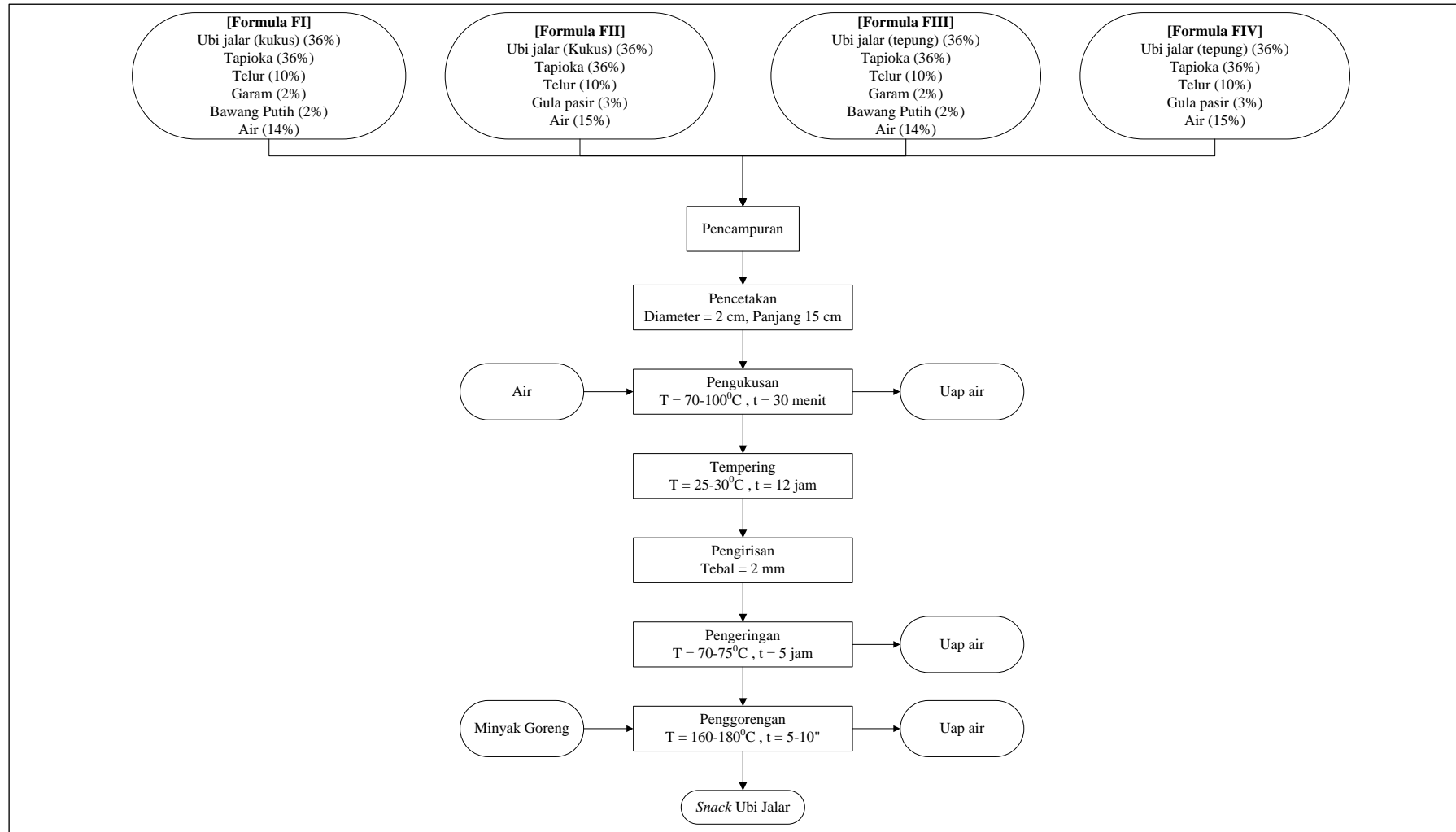
#### 3.3.4. Penelitian Utama Pembuatan *Snack* Ubi Jalar

1. Formula *snack* ubi jalar terpilih dicampur dengan tapioka sedikit demi sedikit, perbandingan ubi jalar dengan tapioka (1:1 ; 1,5:1 ; 2:1), kemudian tambahkan telur dengan variasi konsentrasi 5% ; 10%; 15%. Campurkan dan aduk hingga mendapatkan adonan yang kalis dan tidak lengket.
2. Proses selanjutnya yaitu pencetakan dilakukan dengan membentuk adonan ke dalam plastik LDPE hingga memiliki diameter sebesar 2 cm dan panjang 15 cm.

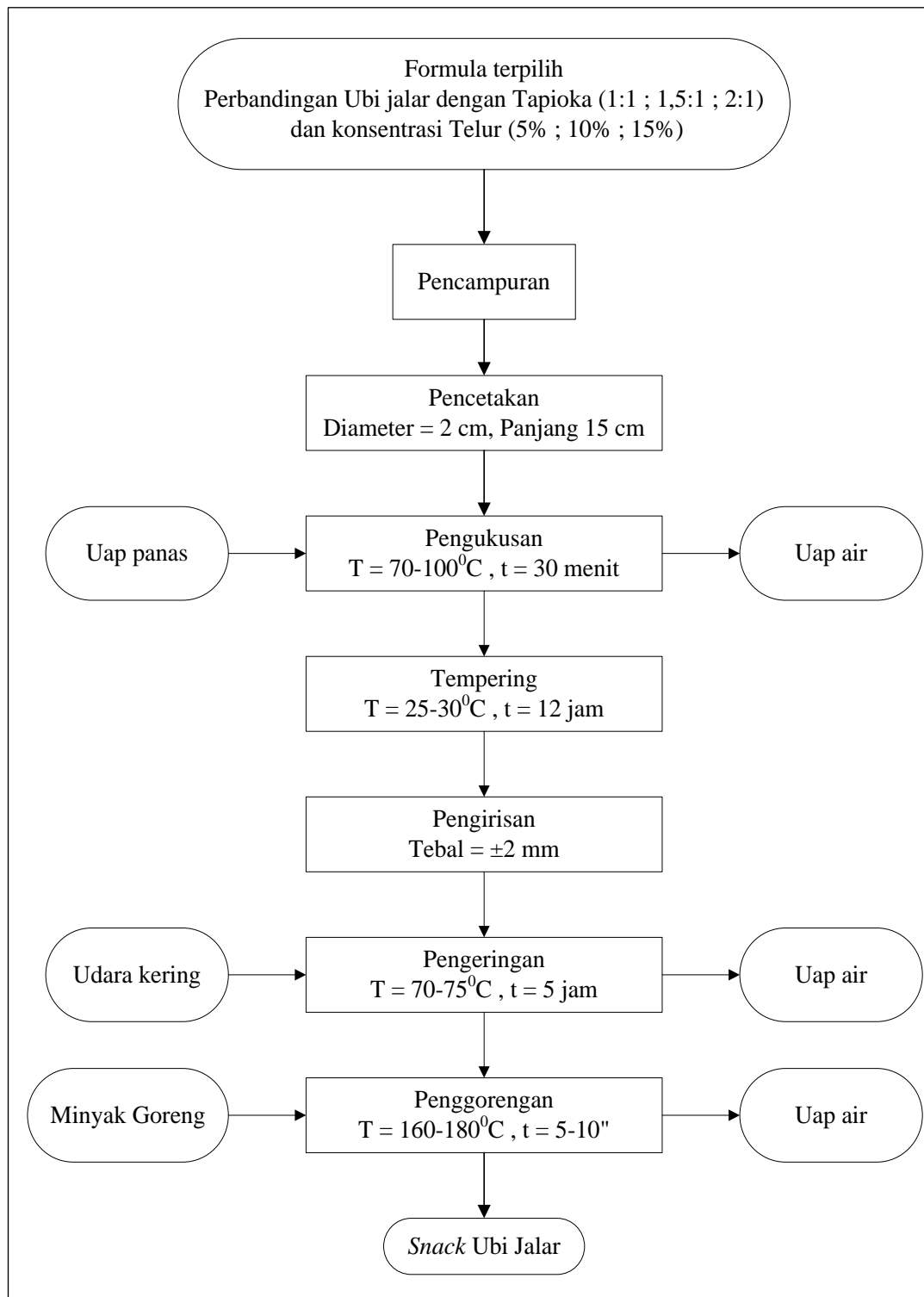
3. Selanjutnya, adonan yang telah dibentuk kemudian dilakukan pengukusan selama 30 menit pada suhu 70-100<sup>0</sup>C.
4. Pengukusan selesai dilakukan selanjutnya proses penurunan suhu (*Tempering*) pada suhu ruang selama 12 jam hingga adonan sudah mulai mengeras dan mempermudah untuk pengirisan.
5. Proses selanjutnya yaitu pengirisan, pengirisan dilakukan dengan memotong adonan menggunakan *slicer* yang memiliki ketebalan  $\pm 2$  mm.
6. Selanjutnya adonan yang telah diiris, disusun pada *tray* untuk dilakukan pengeringan menggunakan *tunnel dryer* selama 5 jam dengan suhu pengeringan sebesar 70-75<sup>0</sup>C.
7. Proses pengeringan selesai, kemudian *snack* ubi jalar setengah jadi ini dapat dilakukan penggorengan dengan minyak panas pada suhu 160-180<sup>0</sup>C selama 5-10 detik.



Gambar 10. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Dan Ubi Jalar Kukus Halus



Gambar 11. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Formula *Snack* Ubi Jalar



Gambar 12. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan *Snack* Ubi Jalar

## IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Penelitian Pendahuluan dan (2) Penelitian Utama.

### 4.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah penentuan formula *Snack* Ubi Jalar, formula yang terpilih digunakan pada penelitian utama. Pada penelitian pendahuluan, perbandingan antara ubi jalar dan tapioka adalah 1:1 dengan konsentrasi telur sebesar 10% (pada semua formula). Berdasarkan hasil analisis variansi, formula *snack* ubi jalar berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa dan kerenyahan *snack* ubi jalar. Pengaruh formula terhadap sifat organoleptik *snack* ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh Formula Terhadap Sifat Organoleptik *Snack* Ubi Jalar.

Formula	Warna	Aroma	Rasa	Kerenyahan
	Nilai Rata-Rata	Nilai Rata-Rata	Nilai Rata-Rata	Nilai Rata-Rata
FI	4,64 b	4,40 b	4,75 c	5,11 b
FII	4,34 b	4,33 b	4,23 bc	4,61 b
FIII	3,50 a	3,86 a	3,74 ab	3,60 a
FIV	3,36 a	3,88 a	3,60 a	3,63 a

Keterangan: FI = Ubi jalar kukus; rasa asin  
FII = Ubi jalar kukus; rasa manis  
FIII = Ubi jalar tepung; rasa asin  
FIV = Ubi jalar tepung; rasa manis

#### 4.1.1. Warna

Berdasarkan Tabel 12 menunjukkan bahwa pengaruh formula *snack* ubi jalar dalam hal warna antara formula FI dengan formula FII tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan formula FIII dan FIV yang keduanya tidak saling berbeda nyata. Perbedaan ini disebabkan oleh warna yang dihasilkan dari setiap formula



*snack* ubi jalar yang dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis. Warna *snack* ubi jalar pada formula FI berwarna kuning kecoklatan (*golden fries*) sedangkan pada formula FII memiliki warna kuning-coklat, untuk formula FIII berwarna kecoklatan dan pada formula FIV berwarna coklat.

Hasil uji organoleptik, dilihat dari nilai rata-rata menunjukkan bahwa warna *snack* ubi jalar pada formula FI lebih banyak disukai oleh panelis dibandingkan dengan formula yang lainnya. Hal ini disebabkan warna yang diharapkan sebagian besar panelis untuk *snack* ubi jalar dimiliki oleh formula FI yaitu kuning kecoklatan. Penilaian terhadap warna ini dapat dianggap sebagai penilaian yang subjektif sebab merupakan respon setiap panelis yang memiliki persepsi yang sama terhadap objek dipilih (Gatchalian, 1989 dalam Kartini, 2006).

Warna kuning yang dihasilkan oleh setiap formula bersumber dari kandungan beta karoten (380,9 mkg/100 g) yang mengalami perubahan akibat dari proses pengolahan. Pada formula FI dan FII dilakukan pengukusan terhadap ubi jalar, sedangkan pada formula FIII dan FIV dilakukan proses penepungan.

Pengukusan (*steam blanching*) pada ubi jalar dapat meningkatkan warna ubi jalar lebih baik, menurut Fellows (2000) *blanching* dapat menghilangkan udara dan partikel pada permukaan bahan, serta menyebabkan semakin banyak enzim yang rusak mengakibatkan warna bahan pangan menjadi lebih cerah. Inaktivasi fenolase dapat diterapkan dengan pemanasan lebih dari 50 °C dan rusak pada suhu 80 °C. Semakin banyak enzim yang rusak maka kemungkinan reaksi pencoklatan enzimatis lebih sedikit sehingga intensitas warna coklat semakin menurun

(Laurila *et al.*, 2001), namun selama proses *blanching* ini terjadi penurunan kandungan beta karoten sebesar 6% (Erawati, 2006).

Proses penepungan ubi jalar mampu mempengaruhi perubahan warna *snack*, menurut Chandler dan Schwartz (1998) dalam Erawati (2006) beta karoten yang terkandung dalam tepung ubi jalar mengalami penurunan hingga 40,1%, meskipun dalam proses perendaman dengan natrium metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) dapat menghambat penurunan beta karoten akibat *browning* enzimatis. Kadar karotenoid khususnya beta karoten akan mengalami penurunan terutama pada proses pengolahan dengan waktu yang lebih lama, temperatur proses yang lebih tinggi dan adanya penghancuran (Amaya, 2004 dalam Erawati, 2006).

Pembentukan warna pada *snack* ubi jalar dipengaruhi pula oleh proses penggorengan, pada proses ini terjadi reaksi *browning non* enzimatis yaitu karamelisasi dan reaksi Maillard. Pada formula FI dan FIII terjadi reaksi Maillard yang dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat khususnya gula reduksi yang terkandung dalam ubi jalar bereaksi dengan gugus amina primer dari protein telur sehingga menghasilkan pigmen melanoid yang menyebabkan warna coklat pada bahan pangan (Winarno, 1994).

Pada formula FII dan FIV selain reaksi Maillard juga terjadi karamelisasi yang disebabkan adanya penambahan gula pasir pada adonan *snack*. Proses ini terjadi jika gula dipanaskan diatas titik leburnya sehingga berubah warna menjadi coklat dan disertai perubahan citarasa (Winarno, 1994). Oleh karena itu untuk formula FI dan FII memiliki warna yang tidak berbeda jauh karena kandungan karotenoid yang cukup banyak dibandingkan dengan formula FIII dan FIV.

#### 4.1.2. Aroma

Berdasarkan Tabel 12 pengaruh formula *snack* ubi jalar dalam hal aroma menunjukkan bahwa antara formula FI dengan formula FII tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan formula FIII dan FIV yang keduanya tidak saling berbeda nyata.

Aroma pada produk pangan dapat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dan proses pengolahannya. Penggunaan suhu tinggi pada pembuatan *snack* ubi jalar menyebabkan senyawa-senyawa volatil hilang karena menguap, Soekarto (1985) menyatakan bahwa komponen penyusun aroma terdiri dari senyawa volatil yang mudah menguap pada suhu tinggi.

Hasil dari tingkat kesukaan pada aroma *snack* ubi jalar dilihat dari nilai rata-rata menunjukkan bahwa *snack* ubi jalar yang paling banyak disukai adalah pada formula FI yang perbedaannya sangat tipis dengan formula FII. Hal ini disebabkan pengaruh proses pengolahan yang tidak terlalu panjang sehingga senyawa volatil pada ubi jalar tidak seluruhnya menguap dan ubi jalar yang digunakan dilakukan proses pengukusan (*steam blanching*). Menurut Fellows (2000), pada beberapa bahan pangan proses *blanching* menunjukkan perubahan yang signifikan terhadap *flavor* dan aroma.

Kondisi penggorengan pada semua perlakuan relatif sama, baik suhu maupun waktunya sehingga jumlah komponen volatil ubi jalar yang hilang relatif sama. Menurut Soekarto (1985), jika dua rangsangan terlalu kecil bedanya maka tidak dapat dikenali perbedaannya dengan mudah, sehingga pada formula FII kombinasi aroma ubi jalar dengan telur tidak banyak dipilih dibandingkan dengan

aroma pada formula FI yang memiliki aroma tambahan dari bawang putih sebagai bahan penyedap.

Aroma pada formula FIII dan FIV tidak banyak dipilih disebabkan dari proses pengolahan yang panjang dan banyak menggunakan suhu tinggi dikarenakan ubi jalar yang digunakan diolah terlebih dahulu menjadi tepung sehingga aroma khas ubi jalar hampir tidak tercium.

#### **4.1.3. Rasa**

Berdasarkan Tabel 12 menunjukkan bahwa pengaruh formula *snack* ubi jalar dalam hal rasa antara formula FI dengan FII tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan FIII dan FIV, formula FII tidak berbeda nyata dengan formula FI dan FIII tetapi berbeda nyata dengan FIV, FIII tidak berbeda nyata dengan formula FII dan FIV tetapi berbeda nyata dengan formula FI dan formula FIV berbeda nyata dengan formula FI dan FII.

Perbedaan ini disebabkan oleh tingkat kesukaan panelis terhadap rasa yang dihasilkan dari setiap formula *snack* ubi jalar. Rasa *snack* ubi jalar pada formula FI dan FIII memiliki rasa *snack* yang asin sedangkan pada formula FII dan FIV memiliki rasa *snack* yang manis.

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam mengambil keputusan terakhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan, walaupun warna, aroma dan tekstur baik. Rasa dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan kimiawi oleh indera pencicip dimana kesatuan interaksi antara aroma, rasa dan tekstur merupakan keseluruhan rasa makanan yang dinilai (Kartika, dkk, 1987).

Tingkat kesukaan yang ditunjukkan dari nilai rata-rata hasil pengujian terhadap rasa bahwa panelis lebih banyak menyukai *snack* pada formula FI yang memiliki rasa asin dan lebih gurih (bawang putih dan garam lebih terasa) dibandingkan dengan formula yang lain. Formula FII dan FIV merupakan formula *sanck* dengan rasa manis dan kurang disukai, karena selera dan ekspektasi panelis terhadap *snack* pada umumnya lebih menyukai *snack* rasa asin, hal tersebut merupakan faktor psikologis yang mempengaruhi hasil pengujian pada rasa *snack* ubi jalar ini.

Pengujian pada *snack* formula FIII hasil yang ditunjukkan lebih tidak disukai dibandingkan dengan formula FII yang memiliki rasa manis. Hal ini dapat dipengaruhi oleh *flavor*, karena formula FII memiliki *flavor* ubi jalar yang lebih terasa sehingga menimbulkan kesan enak pada *snack* tersebut dibandingkan dengan *snack* pada formula FIII. *Flavor* adalah perasaan yang dihasilkan karena adanya rangsangan di dalam mulut, dirasakan oleh indra rasa dan bau, reseptor nyeri dan raba serta suhu dalam mulut. Umumnya tidak satupun makanan yang mempunyai rasa tunggal. *Flavor* mempunyai tiga komponen yaitu bau, rasa, dan *mouthfeel* (Kartika, dkk. 1987).

#### **4.1.4. Kerenyahan**

Berdasarkan Tabel 12 menunjukkan bahwa pengaruh formula *snack* ubi jalar dalam hal kerenyahan antara formula FI, FII, FIII dan FIV saling berbeda tetapi tidak nyata. *Snack* ubi jalar formula FI dan FII memiliki kerenyahan yang renyah dan mengembang, sedangkan formula FIII dan FIV kerenyahan yang dimiliki *sanck* ubi jalar menjadi tidak renyah (getas/bantat), dan dilihat dari nilai rata-rata

terhadap kerenyahan menunjukkan bahwa tingkat kesukaan pada *snack* ubi jalar yang lebih tinggi adalah *snack* ubi jalar dengan formula FI dibandingkan dengan formula yang lain.

Kerenyahan *snack* erat kaitannya dengan volume pengembangan dan proses gelatinisasi, karena gelatinisasi adalah peristiwa pembengkakan granula pati oleh air karena adanya pemanasan, dimana granula pati tidak dapat kembali kepada kondisi semula, sehingga menyebabkan pengembangan volume granula pati membentuk struktur yang elastis yang dapat mengembang pada tahap penggorengan (Harper, 1981).

Menurut Wiriano (1984), kerenyahan dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan mulai dari kadar pati, kadar lemak, kadar protein dan kadar air bahan tersebut. Bahan yang digunakan pada pembuatan *snack* ubi jalar ini yaitu ubi jalar, tapioka, telur, air dan bahan penyedap, maka berdasarkan dari komponen yang dapat mempengaruhi kerenyahan dalam pembuatan *snack* ubi jalar ini adalah penggunaan ubi jalar, karena kondisi dan perlakuan pada bahan-bahan lain tidak ada perbedaan.

Ubi jalar kukus memiliki kandungan karbohidrat sebesar 32,3% sedangkan tepung ubi jalar mengandung karbohidrat sebesar 86,95% dan tapioka mengandung karbohidrat 86,9% (Widowati, 2003). Dilihat dari kerenyahan yang dihasilkan dengan kandungan karbohidrat yang dimiliki setiap bahan, maka semakin besar kandungan pati pada formula *snack* ubi jalar semakin membuat tekstur produk cenderung padat (bantat) yang membuat tingkat kerenyahan produk menjadi tidak renyah (getas).

Berdasarkan uji organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan kerenyahan *snack* ubi jalar dapat disimpulkan bahwa *snack* ubi jalar dengan formula FI (Ubi jalar kukus; rasa asin) merupakan formula terpilih untuk penelitian utama karena formula FI lebih disukai dibandingkan dengan formula *snack* ubi jalar yang lainnya.

## 4.2. Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk menentukan perbandingan ubi jalar dengan tapioka dengan variasi 1:1, 1.5:1, 2:1 (b/b) dan konsentrasi telur dengan variasi 5%, 10%, 15% terhadap *snack* ubi jalar.

Respon pada penelitian utama meliputi respon fisika yaitu volume pengembangan, respon kimia yaitu kadar air, kadar karbohidrat (pati), kadar protein dan kadar lemak, serta respon organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan kerenyahan.

### 4.2.1. Volume Pengembangan

Hasil analisis variansi pada Lampiran 10, menunjukkan bahwa perbandingan ubi jalar dengan tapioka dan konsentrasi telur berpengaruh tetapi interaksinya tidak berpengaruh terhadap volume pengembangan *snack* ubi jalar. Pengaruh perbandingan ubi jalar dengan tapioka dan pengaruh konsentrasi telur terhadap volume pengembangan dapat dilihat pada Tabel 13 dan Tabel 14.

Berdasarkan Tabel 13, menunjukkan bahwa volume pengembangan *snack* ubi jalar pada perlakuan  $u_3$  (2:1) berbeda nyata dengan perlakuan  $u_2$  (1,5:1) dan  $u_1$  (1:1) dan antara perlakuan  $u_2$  (1,5:1) dan  $u_1$  (1:1) tidak berbeda nyata terhadap

volume pengembangan *snack* ubi jalar. Volume pengembangan cenderung menurun seiring dengan meningkatnya penggunaan ubi jalar.

Tabel 13. Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka Terhadap Volume Pengembangan (%) *Snack* Ubi Jalar

Perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka (U)	Nilai Rata-Rata Volume Pengembangan (%)
$u_1$ (1:1)	154,26 (b)
$u_2$ (1,5:1)	139,28 (b)
$u_3$ (2:1)	103,37 (a)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan

Volume pengembangan *snack* dipengaruhi oleh kandungan pati pada bahan tersebut. Kandungan pati pada tapioka sebesar 89,9% dan pada ubi jalar sebesar 32,3% (Direktorat Gizi Depkes,1996). Komponen pati yang dapat mempengaruhi daya kembang *snack* adalah perbandingan amilosa dan amilopektin. Kandungan amilopektin yang lebih tinggi mampu menghasilkan tekstur dan daya kembang yang lebih tinggi (Harper, 1981). Amilopektin dan amilosa dalam tapioka sebesar 83% dan 17% (Rosdiana, 2007), oleh karena itu volume pengembangan pada *snack* ubi jalar yang paling besar adalah perbandingan ubi jalar dengan tapioka pada perlakuan  $u_1$  yaitu 1:1 (b/b), karena sejumlah pati pada ubi jalar yang bergabung dengan tapioka memberikan kecenderungan pengembangan *snack* yang lebih besar.

Pengembangan *snack* dipengaruhi oleh proses gelatinisasi, dimana gelatinisasi adalah peristiwa pembengkakan granula pati yang tidak dapat kembali pada kondisi semula, karena dengan penambahan air pada pati akan memecahkan kristalinitas dan merusak keteraturan bentuk amilosa sehingga granula pati mulai mengembang, pada saat adanya panas serta air yang berlebihan menyebabkan



granula mengembang lebih lanjut sehingga amilosa mulai berdifusi dan granula yang mengembang hampir hanya mengandung amilopektin saja, seperti yang terperangkap dalam struktur matriks amilosa membentuk suatu sel (Harper, 1981). Hal tersebut yang menyebabkan pengembangan volume granula membentuk struktur yang elastis yang dapat mengembang pada tahap penggorengan.

Tabel 14. Pengaruh Konsentrasi Telur Terhadap Volume Pengembangan (%)  
*Snack Ubi Jalar*

Konsentrasi Telur (T)	Nilai Rata-Rata Volume Pengembangan (%)
t <sub>1</sub> (5%)	181,27 (b)
t <sub>2</sub> (10%)	118,90 (a)
t <sub>3</sub> (15%)	96,75 (a)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan

Berdasarkan Tabel 14, menunjukkan bahwa perlakuan t<sub>1</sub> (5%) berbeda nyata dan perlakuan t<sub>2</sub> (10%) dengan t<sub>3</sub> (15%) tidak berbeda nyata terhadap volume pengembangan *snack* ubi jalar. Nilai volume pengembangan tertinggi diperoleh pada *snack* yang dibuat dengan perbandingan ubi jalar dengan tapioka yaitu 1:1 (b/b) dan dengan penggunaan konsentrasi telur ayam sebesar 5%.

Volume pengembangan *snack* ubi jalar menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi telur yang digunakan. Lavlinesia (1995) dalam Setiawan, dkk (2013), menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat mempengaruhi volume pengembangan *snack* adalah kandungan protein. Kandungan protein yang tinggi cenderung menurunkan daya kembang *snack*, hal ini diduga karena kantong-kantong udara *snack* yang dihasilkan semakin kecil karena padatnya kantong-kantong udara tersebut terisi oleh bahan

lain yaitu protein. Kadar protein telur ayam cukup tinggi yaitu 12,9% (Muchtadi. dkk, 2010).

Daya pengembangan *snack* dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kualitas pati, perbandingan antara pati dan bahan pengisi, tingkat kekeringan, ketebalan *snack*, homogenitas adonan dan lama pengukusan yang akan mempengaruhi kadar air *snack* mentah. Pengembangan volume *snack* terjadi pada proses penggorengan. Pengembangan ini dapat terjadi karena terbentuknya rongga-rongga udara pada *snack* yang digoreng sehingga menyebabkan air yang terikat dalam gel (*snack* mentah) dapat menguap (Nurhayati, 2007 dalam Anindita. dkk, 2013).

Air ini pertama-tama akan menjadi uap akibat meningkatnya suhu dan uap yang dihasilkan mendesak jaringan gel untuk keluar sehingga terjadi pengembangan dan terbentuknya rongga-rongga udara pada *snack* yang telah digoreng. Kadar air *snack* mentah (tingkat kekeringan yang tepat) dapat menghasilkan tekanan uap yang maksimum pada proses penggorengan sehingga gel pati *snack* mentah dapat mengembang secara maksimum (Wiriano, 1984). Maka semakin tinggi penggunaan ubi jalar kukus dan konsentrasi telur pada adonan *snack* ubi jalar dapat mengurangi pengembangan volume *snack* karena lemak dan protein berpengaruh terhadap volume pengembangan *snack*.

#### **4.2.2. Kadar Air**

Hasil analisis variansi pada Lampiran 11, menunjukkan bahwa perbandingan ubi jalar dengan tapioka berpengaruh terhadap kadar air *snack* ubi jalar mentah, tetapi pada konsentrasi telur dan interaksinya tidak berpengaruh. Pengaruh

perbandingan ubi jalar dengan tapioka terhadap kadar air dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka Terhadap Kadar Air (%) *Snack* Ubi Jalar Mentah

Perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka (U)	Nilai Rata-Rata Kadar Air (%)
$u_1$ (1:1)	7,77 (a)
$u_2$ (1,5:1)	8,65 (ab)
$u_3$ (2:1)	9,52 (b)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan

Tabel 15 menunjukkan bahwa kadar air *snack* ubi jalar pada perlakuan  $u_1$  (1:1) tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $u_2$  (1,5:1), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $u_3$  (2:1) dan perlakuan  $u_3$  (2:1) tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $u_2$  (1,5:1).

Kadar air cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya penggunaan ubi jalar kukus. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan air pada ubi jalar dan tapioka karena berdasarkan Direktorat Gizi Depkes (1996) kandungan air pada ubi jalar kuning adalah 68,5/100 g dan tapioka hanya 12/100 g, sehingga semakin tinggi perbandingan ubi jalarnya maka kandungan air yang tergabung dalam *snack* ubi jalar semakin besar.

Selain itu menurut Winarno (2002), kadar air dapat dipengaruhi oleh adanya kandungan pati pada bahan, semakin tinggi kandungan pati maka kadar air dapat menurun yang disebabkan oleh adanya pembentukan hidrat, karena gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar maka kemampuan menyerap air pun akan sangat besar. Kapasitas absorpsi air tergantung pada jenis pati, kadar amilosa yang tinggi pada pati akan meningkatkan absorpsi air tetapi menyebabkan

penurunan daya mengembang pati selama pemasakan (Widowati, 2002 dalam Nisviaty, 2006). Dalam hal ini penambahan tapioka (pati) dapat menyebabkan terjadinya perubahan air bebas menjadi air terikat yang disebabkan dari Kapasitas absorpsi air kemampuan pati pada tapioka untuk mengikat air (*water holding capacity*), sehingga *snack* ubi jalar mentah yang memiliki kadar air terendah adalah *snack* dengan perlakuan  $u_1$  (1:1) sebesar 7,77%, karena jumlah tapioka dari perbandingan dengan ubi jalar kukus lebih besar dibandingkan dengan jumlah tapioka pada perbandingan perlakuan lainnya.

Menurut Wiriano (1984) kadar air terkandung dalam *snack* mentah selain mempengaruhi kerenyahan juga akan mempengaruhi kapasitas pengembangan *snack* pada saat *snack* digoreng.

#### 4.2.3. Kadar Pati

Hasil analisis variansi pada Lampiran 11, menunjukan bahwa perbandingan ubi jalar dengan tapioka berpengaruh terhadap kadar pati *snack* ubi jalar mentah tetapi pada konsentrasi telur dan interaksinya tidak berpengaruh. Pengaruh perbandingan ubi jalar dengan tapioka terhadap kadar pati dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka Terhadap Kadar Pati (%) *Snack* Ubi Jalar Mentah

Perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka (U)	Nilai Rata-Rata Kadar Pati (%)
$u_1$ (1:1)	36,24 (b)
$u_2$ (1,5:1)	34,77 (ab)
$u_3$ (2:1)	33,43 (a)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan

Berdasarkan pada Tabel 16, menunjukan bahwa kadar pati *snack* ubi jalar pada perlakuan  $u_1$  (1:1) dan  $u_2$  (1,5:1) tidak berbeda nyata, sama dengan perlakuan  $u_2$  (1,5:1) dengan  $u_3$  (2:1) tidak berbedanyata, tetapi untuk perlakuan  $u_1$  (1:1) dan  $u_3$  (2:1) berbeda nyata, hal ini disebabkan karena perubahan sebagian pati menjadi gula sederhana akibat pemanasan tidak berbeda nyata.

Kadar pati *snack* ubi jalar pada perlakuan  $u_1$  (1:1) menunjukan hasil yang berbeda tetapi tidak nyata dengan perlakuan  $u_3$  (2:1), keadaan ini disebabkan oleh perbedaan perbandingan ubi jalar kukus dengan tapioka, karena tapioka merupakan pati yang diekstrak dari singkong dengan kadar karbohidrat pada tapioka sebesar 86,9%, sedangkan kadar karbohidrat pada ubi jalar sebesar 32,3% (Direktorat Depkes, 1996).

Berdasarkan hal tersebut kadar pati yang berasal dari tapioka pada perlakuan  $u_1$  (1:1) lebih tinggi perbandingannya dibandingkan dengan kadar pati yang berasal dari tapioka pada perlakuan  $u_2$  (1,5:1) dan  $u_3$  (2:1), sehingga banyaknya jumlah tapioka yang ditambahkan maka kadar pati meningkat. Selain itu terjadinya perbedaan antar perlakuan disebabkan pada kandungan karbohidrat dan kandungan air pada ubi jalar, karena menurut Nintami (2012) pada proses gelatinisasi akan meningkatkan jumlah pati yang larut (amilosa). Hal ini akan menyebabkan struktur gel pati terutama fraksi amilosa akan melemah karena sebagian diabsorpsi oleh air. Ikatan yang lemah memudahkan air yang ditambahkan pada adonan masuk ke dalam granula, sehingga amilosa larut dalam air dan kandungan air pada ubi jalar lebih besar dibandingkan kandungan karbohidratnya, sehingga ketika pengukusan dan pengeringan kadar air yang

berda dalam bahan akan menguap dan membawa fraksi terlarut pada pati yaitu amilosa.

Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan  $\alpha$ -glikosidik. Berbagai macam pati tidak sama sifatnya, tergantung dari panjang rantai C-nya, serta struktur rantai molekulnya (Winarno, 1997). Secara garis besar pati dapat dibedakan atas amilosa dan amilopektin. Amilosa dapat larut dalam air. Amilosa mempunyai struktur rantai yang lurus. Apabila kadar amilosa tinggi maka pati akan bersifat kering, kurang lekat, dan cenderung meresap air lebih banyak (higroskopis). Pada hidrolisis amilosa menghasilkan maltosa disamping glukosa dan oligosakarida lainnya.

Amilopektin tidak larut dalam air. Amilopektin mempunyai struktur rantai molekul yang bercabang. Pada amilopektin sebagian dari molekul-molekul glukosa di dalam rantai percabangannya saling berkaitan melalui gugus  $\alpha$ -1,6. Ikatan  $\alpha$ -1,6 sangat sukar diputuskan, lebih-lebih dihidrolisis dengan katalisator asam (Soebijanto, 1986 dalam Risnoyatiningsih, 2011).

#### **4.2.4. Kadar Protein**

Hasil analisis variansi pada Lampiran 11, menunjukkan bahwa konsentrasi telur berpengaruh terhadap kadar protein *snack* ubi jalar matang tetapi pada perbandingan ubi jalar dengan tapioka dan interaksinya tidak berpengaruh. Pengaruh konsentrasi telur terhadap kadar protein dapat dilihat pada Tabel 17.

Berdasarkan pada Tabel 17, menunjukkan bahwa kadar protein *snack* ubi jalar pada konsentrasi telur perlakuan  $t_1$  (5%),  $t_2$  (10%) dan  $t_3$  (15%) setiap

perlakuan saling berbeda nyata. Semakin tinggi konsentrasi telur yang digunakan semakin tinggi kadar kadar protein pada *snack* ubi jalar.

Tabel 17. Pengaruh Konsentrasi Telur Terhadap Kadar Protein (%) *Snack* Ubi Jalar Matang

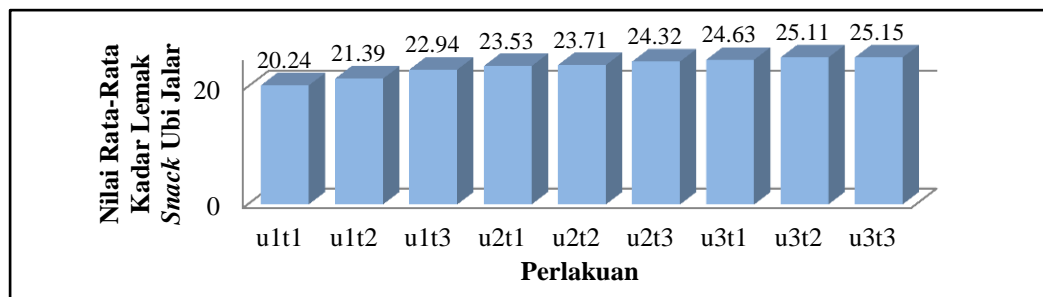
Konsentrasi Telur (T)	Nilai Rata-Rata Kadar Protein (%)
t <sub>1</sub> (5%)	2,92 (a)
t <sub>2</sub> (10%)	3,62 (b)
t <sub>3</sub> (15%)	4,55 (c)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan

Peningkatan kadar protein ini disebabkan dari kadar protein telur ayam yang digunakan, kadar protein dalam telur ayam cukup tinggi yaitu 12,3/100 g bahan, sedangkan kadar protein dari bahan lain yaitu ubi jalar dan tapioka masing-masing yaitu sebesar 1,1/100 g bahan dan 0,5/100 g bahan, sehingga dalam hal ini perlakuan perbandingan ubi jalar dengan tapioka tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein *snack* ubi jalar. Oleh karena itu pengaruh peningkatan kadar protein yang terkandung dalam *snack* ubi jalar berasal dari konsentrasi telur yang digunakan.

#### 4.2.5. Kadar Lemak

Hasil perhitungan analisis variansi pada Lampiran 11, menunjukkan bahwa perbandingan ubi jalar dengan tapioka dan konsentrasi telur serta interaksi dari keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak *snack* ubi jalar matang. Rata-rata kadar lemak *snack* ubi jalar matang berkisaran antara 20,24%-25,15% yang dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Rata-rata Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar Dengan Tapioka Dan Konsentrasi Telur Terhadap Kadar Lemak *Snack* Ubi Jalar Matang

Berdasarkan nilai rata-rata yang dapat dilihat pada Gambar.13 menunjukan bahwa pada setiap perlakuan terdapat perbedaan dengan selisih yang kecil terhadap kadar lemak *snack* ubi jalar sehingga dalam hasil analisis variansi setiap perlakuan maupun interaksi tidak berpengaruh nyata. Kadar lemak yang terdapat dalam *snack* ubi jalar ini selain bersumber dari kandungan lemak tiap bahan, juga berasal dari penyerapan minyak pada proses penggorengan.

Proses penggorengan adalah proses perpindahan panas dan uap air secara simultan yang memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air bahan yang dipindahkan dari permukaan bahan yang digoreng dengan minyak sebagai media penghantar panas. Selama penggorengan produk menyerap minyak dan kadar minyak dalam produk biasanya dihubungkan dengan kadar air awal bahan (Gamble, dkk., 1987 dan Moreira, dkk., 1995 dalam Jamalludin, 2008).

Proses penyerapan minyak pada bahan lebih cepat terjadi ketika penurunan kandungan kadar air bahan semakin rendah. Hal ini terjadi karena posisi air yang keluar dari dalam bahan digantikan oleh minyak, sehingga proses penyerapan minyak akan berlangsung lebih cepat ketika kandungan kadar air bahan semakin rendah. Dengan demikian proses penyerapan minyak baru bisa terjadi secara cepat



pada saat semua air yang ada di dalam bahan hampir keluar (Varela, dkk, 1988 dalam Math, 2003).

Minyak yang terserap menimbulkan peningkatan kadar lemak pada *snack*. *Snack* ubi jalar yang mengandung kadar lemak paling rendah dan paling tinggi dilihat dari nilai rata-rata pada Gambar 13 yaitu *snack* ubi jalar dengan perlakuan  $u_1t_1$  sebesar 20,24% dan  $u_3t_3$  sebesar 25,15% dengan selisih tiap perlakuannya yang tidak terlalu berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena selain kadar lemak dari setiap bahan, juga dikarenakan semua proses perlakuan disamakan.

#### 4.2.6. Warna

Hasil perhitungan analisis variansi pada Lampiran 12, menunjukan bahwa interaksi perbandingan ubi jalar dengan tapioka dan konsentrasi telur serta berpengaruh nyata terhadap warna *snack* ubi jalar matang. Interaksi perbandingan ubi jalar dengan tapiok dan konsentrasi telur terhadap warna *snack* ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Interaksi Perbandingan Ubi Jalar Dengan Tapioka Dan Konsentrasi Telur Terhadap Warna *Snack* Ubi Jalar

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Konsentrasi Telur (T)		
	5% ( $t_1$ )	10% ( $t_2$ )	15% ( $t_3$ )
1:1 ( $u_1$ )	4,98 A b	4,70 B b	3,15 A a
1.5:1 ( $u_2$ )	5,10 A b	4,38 B a	4,17 C a
2:1 ( $u_3$ )	4,90 A b	3,70 A a	3,72 B a

Keterangan: Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Berdasarkan pada Tabel 18, dapat dilihat interaksi pada perlakuan  $u_1$  (1:1) terhadap perlakuan  $t_1$  (5%) dan  $t_2$  (10%) tidak berbeda nyata dalam hal warna

*snack* ubi jalar karena memiliki skala intensitas berada pada kisaran 5 yaitu suka, untuk perlakuan  $u_2$  (1,5:1) dan  $u_3$  (2:1) semakin rendah konsentrasi telur warna *snack* ubi jalar lebih disukai dengan skala intensitas perlakuan  $t_1$  (5%) berada pada kisaran 5 yaitu suka dan dengan perlakuan  $t_2$  (10%) serta  $t_3$  (15%) tidak berbeda nyata.

Warna *snack* ubi jalar pada faktor perbandingan ubi jalar dan tapioka terhadap konsentrasi telur perlakuan  $t_1$  (5%) memiliki warna kuning (*golden fries*) sedangkan warna *snack* ubi jalar pada perlakuan  $t_2$  (10%) dan  $t_3$  (15%) yaitu kuning kecoklatan dan kuning-coklat (lebih pekat). Hal ini disebabkan dari penggunaan telur yang dapat memberikan warna pada produk, sifat ini dimiliki oleh kuning telur yaitu terdapatnya pigmen kuning dari xantofil, lutein, beta karoten dan kriptoxantin (Muchtadi, dkk., 2010).

Kandungan kuning telur sebesar 30,7/90,7 g telur utuh, sehingga semakin besar konsentrasi telur yang digunakan maka akan memberikan warna yang lebih pekat pada *snack* ubi jalar, selain itu dipengaruhi oleh proses penggorengan terjadi reaksi *browning non* enzimatis yaitu reaksi Maillard yang dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat khususnya gula reduksi yang terkandung dalam ubi jalar bereaksi dengan gugus amina primer dari protein telur sehingga menghasilkan pigmen melanoid yang menyebabkan warna coklat pada bahan pangan (Winarno, 1994).

Interaksi konsentrasi telur dengan perbandingan ubi jalar dan tapioka pada perlakuan  $t_1$  (5%) terhadap perlakuan  $u_1$  (1:1),  $u_2$  (1,5:1) dan  $u_3$  (2:1) tidak berbeda nyata karena memiliki skala intensitas yang berada dalam kisaran 5 yaitu

suka dan memiliki warna kuning kecoklatan. Interaksi pada perlakuan  $t_2$  (10%) terhadap perlakuan  $u_1$  (1:1) dan  $u_2$  (1,5:1) tidak berbeda nyata, warna masing-masing *snack* ubi jalar agak disukai dengan skala intensitas berkisar 4 karena warna yang dihasilkan yaitu kuning-coklat, sedangkan pada perlakuan  $t_3$  (15%) terhadap faktor perbandingan ubi jalar dan tapioka saling berbeda nyata, diaman interaksi dengan perlakuan  $u_2$  (1,5:1) warna *sanck* ubi jala lebih disukai dibandingkan dengan perlakuan lain karena pada pada  $u_2$  (1,5:1) berwarna kuning-coklat.

Perbedaan warna pada interaksi konsentrasi telur terhadap perbandingan ubi jalar dan tapioka disebabkan selain dari rekasi *browning non* enzimatis yaitu reaksi Maillard juga dari kandungan beta karoten pada ubi jalar. Kandungan beta karoten pada ubi jalar kuning sebesar 380,9 mkg/100 g dan dapat memberikan warna kuning terhadap *snack* ubi jalar.

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap warna *snack* ubi jalar dengan perlakuan  $u_2t_1$  merupakan perlakuan yang paling disukai berdasarkan warna terhadap *snack* ubi jalar, warna *snack* ini yaitu kuning kecoklatan dan dapat memberikan kesan yang menarik sehingga memberikan asumsi *snack* ini memiliki rasa yang enak dibandingkan dengan *snack* ubi jalar yang lain.

Warna merupakan suatu sifat bahan yang dianggap berasal dari penyebaran spektrum sinar. Warna bukan merupakan suatu zat atau benda melainkan suatu sensasi seseorang oleh karena adanya rangsangan dari seberkas energi radiasi yang jatuh ke indera atau retina mata. Timbulnya warna dibatasi oleh faktor terdapatnya sumber sinar, pengaruh tersebut terlihat apabila suatu

bahan dilihat di tempat yang suram dan di tempat yang gelap akan memberikan perbedaan yang menyolok (Kartika, *dkk.*, 1988).

Warna paling cepat dan mudah memberikan kesan, tetapi paling sulit mendeskripsikannya dan sulit cara pengukurannya, oleh karena itu penilaian secara subjektif dengan penglihatan masih sangat menentukan dalam menilai suatu komoditi (Soekarto, 1985).

#### 4.2.7. Aroma

Hasil perhitungan analisis variansi pada Lampiran 12, menunjukkan bahwa konsentrasi telur berpengaruh nyata terhadap aroma *snack* ubi jalar matang tetapi pada perbandingan ubi jalar dan tapioka serta interaksinya tidak berpengaruh. Pengaruh konsentrasi telur terhadap aroma *snack* ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Pengaruh Konsentrasi Telur Terhadap Aroma *Snack* Ubi Jalar

Konsentrasi Telur (T)	Nilai Rata-Rata Aroma
$t_1$ (5%)	4,18 (b)
$t_2$ (10%)	3,89 (a)
$t_3$ (15%)	3,77 (a)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

Berdasarkan pada Tabel 19, menunjukkan bahwa aroma *snack* ubi jalar pada konsentrasi telur perlakuan  $t_1$  (5%) berbeda nyata dengan  $t_2$  (10%) dan  $t_3$  (15%) yang keduanya tidak saling berbeda nyata. Semakin tinggi konsentrasi telur yang digunakan semakin rendah aroma yang dipilih pada *snack* ubi jalar. Hal ini disebabkan karena aroma anyir yang dihasilkan dari telur pada perlakuan  $t_3$  (15%) lebih kuat dibandingkan dengan perlakuan yang lain sehingga aroma khas ubi jalar pada perlakuan  $t_3$  (15%) tidak tercium dan menimbulkan kesan yang tidak

enak sehingga *snack* ubi jalar dengan perlakuan  $t_3$  (15%) tidak terpilih yang tidak berbeda nyata pula dengan perlakuan  $t_2$  (10%).

Aroma merupakan salah satu parameter dalam penentuan kualitas suatu produk makanan. Aroma yang khas dapat dirasakan oleh indera penciuman tergantung dari bahan penyusun dan bahan yang ditambahkan pada makanan tersebut. Bau-bauan (aroma) dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau. Aroma dalam suatu bahan pangan banyak menentukan kelezatan dari produk tersebut. Selain itu pengujian terhadap aroma pada industri pangan dianggap penting karena dapat dijadikan parameter bagi konsumen untuk menerima atau tidak produk tersebut dan aroma dapat dijadikan sebagai indikator terhadap produk (Kartika, dkk., 1987).

Aroma yang kurang disukai pada *snack* ubi jalar ini dipengaruhi juga oleh kandungan lemaknya yang cukup besar yang berasal dari telur ayam. Reaksi kimia yang terjadi selama proses pengolahan seperti pencampuran bahan-bahan lain atau pemanasan menyebabkan lemak tersebut terhidrolisis menjadi asam-asam lemak dan gliserol. Asam-asam lemak tersebut berikatan dengan senyawa lain sehingga menimbulkan aroma yang khas. Menurut Winarno (1997) perubahan kimia yang terjadi sewaktu proses pengolahan dapat mempengaruhi aroma dan rasa bahan makanan akibat dari penguraian lemak.

11,9% lemak telur ayam sebagian besar merupakan asam lemak tidak jenuh yaitu 7,0% (Muchtadi, dkk., 2010). Perlakuan panas pada proses pengolahan seperti pengukusan, pengeringan dan penggorengan dapat menyebabkan putus ikatan rangkap pada asam lemak tidak jenuh sehingga berubah menjadi asam

lemak jenuh (Winarno, 1997). Pemutusan ikatan rangkap ini akan mempengaruhi aroma produk. Aroma makanan yang disebabkan asam lemak jenuh berubah dengan bertambah panjangnya rantai. Semakin panjang rantainya maka aroma semakin kuat dan tidak menyenangkan (deMan, 1997).

#### 4.2.8. Rasa

Hasil perhitungan analisis variansi pada Lampiran 12, menunjukkan bahwa perbandingan ubi jalar dengan tapioka dan konsentrasi telur berpengaruh tetapi interaksi dari keduanya tidak berpengaruh terhadap rasa *snack* ubi jalar matang. Pengaruh perbandingan ubi jalar dengan tapioka dan pengaruh konsentrasi telur terhadap rasa dapat dilihat pada Tabel 20 dan Tabel 21.

Tabel 20. Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka Terhadap Rasa *Snack* Ubi Jalar Matang

Perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka (U)	Nilai Rata-Rata Rasa
$u_1$ (1:1)	4,29 (a)
$u_2$ (1,5:1)	4,68 (b)
$u_3$ (2:1)	4,57 (b)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan

Tabel 21. Pengaruh Konsentrasi Telur Terhadap Rasa *Snack* Ubi Jalar Matang

Konsentrasi Telur (T)	Nilai Rata-Rata Rasa
$t_1$ (5%)	4,86 (c)
$t_2$ (10%)	4,46 (b)
$t_3$ (15%)	4,23 (a)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan

Berdasarkan pada Tabel 20, menunjukkan bahwa rasa *snack* ubi jalar pada perbandingan ubi jalar dengan tapioka, perlakuan  $u_1$  (1:1) berbeda nyata dengan perlakuan  $u_2$  (1,5:1) dan  $u_3$  (2:1) yang keduanya tidak saling berbeda nyata. Rasa *snack* ubi jalar menunjukkan hasil yang berbeda, sehingga diketahui bahwa tingkat

kesukaan panelis lebih menyukai rasa *snack* ubi jalar dengan perbandingan ubi jalar dan tapioka sebesar 1,5:1 berdasarkan nilai rata-rata.

Perbedaan rasa pada *snack* ubi jalar berdasarkan perbandingan ubi jalar dengan tapioka disebabkan dari besarnya perbandingan dari kedua bahan tersebut karena ubi jalar dan tapioka terkandung karbohidrat, dimana karbohidrat dengan kandungan gulanya dapat menimbulkan rasa manis, tetapi karena tapioka banyak mengandung pati dan pati memiliki citarasa yang netral maka rasa *snack* ubi jalar dipengaruhi oleh citarasa dari ubi jalar kukus.

Selain dari pengaruh perbandingan ubi jalar dengan tapioka, *snack* ubi jalar dipengaruhi oleh perlakuan konsentrasi telur. Berdasarkan pada Tabel 21. perlakuan  $t_1$  (5%),  $t_2$  (10%) dan  $t_3$  (15%) saling berbeda nyata terhadap rasa *snack* ubi jalar. Semakin tinggi konsentrasi telur yang digunakan nilai rata-rata yang disukai untuk rasa *snack* ubi jalar semakin rendah. Hal ini disebabkan karena rasa dengan konsentrasi telur paling tinggi menghasilkan rasa yang terlalu anyir untuk ekspektasi panelis terhadap rasa *snack* pada umumnya dan rasa ubi jalar menjadi kurang terasa.

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam mengambil keputusan terakhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan, walaupun warna, aroma dan tekstur baik, namun jika rasanya tidak enak maka konsumen akan menolak makanan tersebut. Rasa dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan kimiawi oleh indera pencicip dimana kesatuan interaksi antara aroma, rasa dan tekstur merupakan keseluruhan rasa makanan yang dinilai.

Perbedaan rasa pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh komposisi bahan dan perubahan selama proses pengolahan, seperti pencampuran adonan yang kurang kalis, pengukusan, pengeringan dan penggorengan yang dapat berpengaruh terhadap perubahan komposisi kimia pada *snack* ubi jalar. Reaksi antar komposisi kimia dalam adonan memberikan cita rasa tersendiri. Karbohidrat, protein dan lemak dengan proses pemanasan seperti pengukusan, pengeringan dan penggorengan dapat memberikan citarasa yang menyenangkan. Namun apabila proses tersebut dilakukan dengan kurang sesuai menyebabkan citarasa tidak begitu kentara karena senyawa-senyawa volatil yang memberikan pengaruh pada rasa lebih banyak menguap dan rusak.

Menurut Winarno (1993), menyebabkan kadar air yang semakin sedikit, sehingga konsentrasi senyawa-senyawa lain seperti karbohidrat, protein, lemak, garam, bumbu penyedap yang terdapat dalam *snack* menjadi lebih tinggi dan berpengaruh pada rasa *snack* yang akan terasa lebih asin atau bahkan terasa agak pahit.

Selama pemanasan sejumlah reaksi kimia dapat terjadi. Peningkatan suhu mengakibatkan laju *browning* semakin cepat. Reaksi *browning non enzimatis* dapat menyebabkan penguraian protein dan reaksi ini memerlukan gula pereduksi yang terdapat pada pati yang digunakan. Terjadinya pigmen coklat sewaktu proses *browning* sapat menyebabkan terbentuknya *flavour* dan aroma tertentu, untuk produk yang reaksi *browning* lebih dikehendaki, ciri warna dan *flavor* serta rasa yang terbentuk biasanya dirasakan menyenangkan (deMan, 1997).



#### 4.2.9. Kerenyahan

Hasil analisis variansi pada Lampiran 12, menunjukkan bahwa konsentrasi telur berpengaruh terhadap kerenyahan *snack* ubi jalar matang tetapi pada perbandingan ubi jalar dan tapioka serta interaksinya tidak berpengaruh. Pengaruh konsentrasi telur terhadap kerenyahan dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Pengaruh Konsentrasi Telur Terhadap Kerenyahan *Snack* Ubi Jalar Matang

Konsentrasi Telur (T)	Nilai Rata-Rata Kerenyahan
$t_1$ (5%)	4,91 (b)
$t_2$ (10%)	4,74 (b)
$t_3$ (15%)	4,31 (a)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan

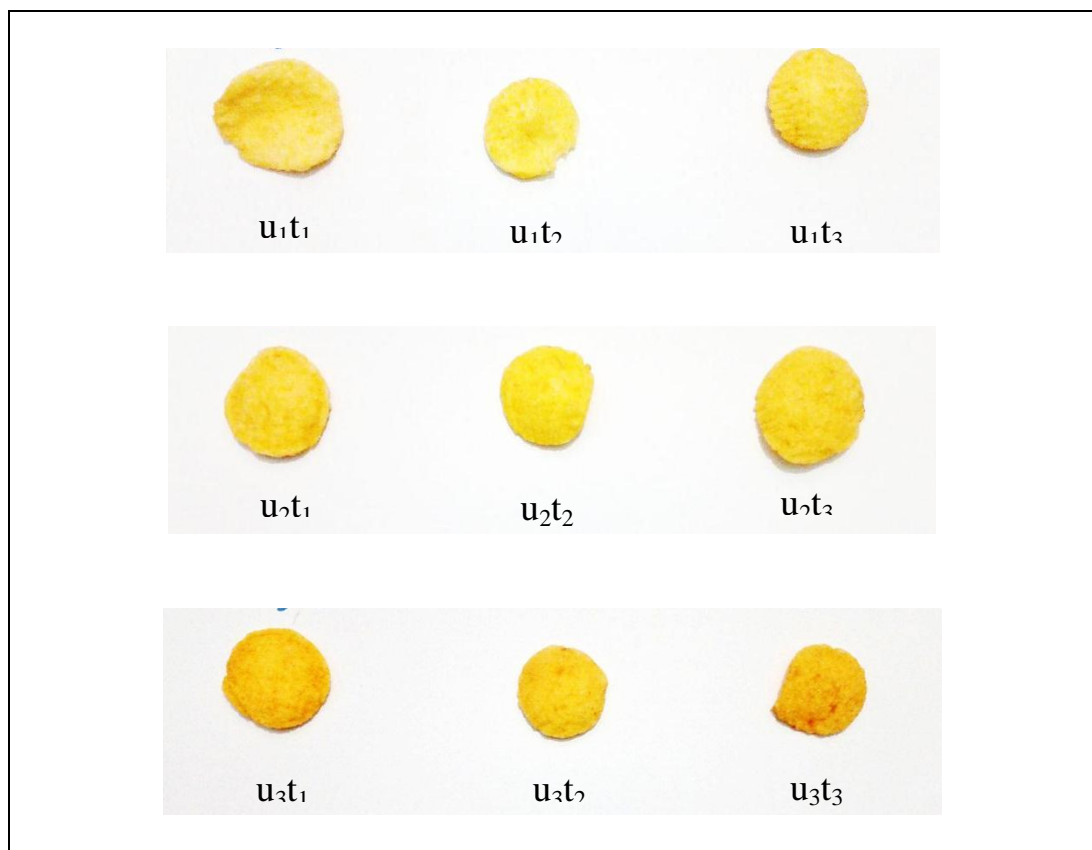
Berdasarkan pada Tabel 22. perlakuan  $t_1$  (5%),  $t_2$  (10%) berbeda nyata dengan perlakuan  $t_3$  (15%) terhadap kerenyahan *snack* ubi jalar. Semakin tinggi konsentrasi telur yang digunakan semakin rendah nilai rata-rata yang dipilih untuk kerenyahan *snack* ubi jalar. Hal ini disebabkan karena kerenyahan dengan konsentrasi telur paling tinggi menghasilkan kerenyahan yang kurang renyah pada *snack* ubi jalar.

Kerenyahan suatu produk pangan merupakan salah satu hal yang penting untuk diperhatikan karena dapat mempengaruhi dari mutu produk makanan. Sifat Kerenyahan tergolong dari sifat tekstural yang menggunakan indera pengecap dan pendengaran sebagai parameter penilaian organoleptik.

Kerenyahan *snack* erat kaitannya dengan volume pengembangan, semakin meningkat volume pengembangan maka semakin renyah *snack* yang dihasilkan.

Menurut Wiriano (1984), kerenyahan dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatannya.

Volume pengembangan *snack* ubi jalar menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi telur yang digunakan. Lavlinesia (1995) dalam Istanti (2005), menyatakan bahwa salah satu faktor yang dapat mempengaruhi volume pengembangan *snack* adalah kandungan protein. Kandungan protein yang tinggi cenderung menurunkan daya kembang *snack*, hal ini diduga karena kantong-kantong udara *snack* yang dihasilkan semakin kecil karena padatnya kantong-kantong udara tersebut terisi oleh bahan lain yaitu protein. Kadar protein telur ayam cukup tinggi yaitu 12,9% (Muchtadi, dkk., 2010). Sehingga *snack* ubi jalar dengan konsentrasi telur 15% ( $t_3$ ) menyebabkan *snack* kurang mengembang karena poros-poros yang dihasilkan pada proses gelatinisasi terisi oleh protein menimbulkan tekstur *snack* menjadi kurang renyah (bantat/getas). Gambar produk *sanck* ubi jalar dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Produk *Snack* Ubi Jalar

## V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Kesimpulan dan (2) Saran.

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian pendahuluan, menunjukan formula *snack* ubi jalar terpilih adalah formula FI yaitu formula ubi jalar kukus; rasa asin.
2. Perbandingan ubi jalar dengan tapioka berpengaruh terhadap volume pengembangan, kadar air, kadar pati dan rasa *snack* ubi jalar.
3. Konsentrasi telur berpengaruh terhadap volume pengembangan, kadar protein, aroma, rasa dan kerenyahan *snack* ubi jalar.
4. Interaksi perbandingan ubi jalar dengan tapioka dan konsentrasi telur berpengaruh terhadap warna *snack* ubi jalar.
5. Hasil analisis terhadap respon yang diamati, menunjukan bahwa perlakuan  $u_1t_1$  (perbandingan ubi jalar dengan tapioka sebesar 1:1 dan konsentrasi telur sebesar 5%) adalah sampel terbaik dengan kadar air 7,49%; kadar pati 36,29%; kadar protein 2,44%; kadar lemak 20,24% dan volume pengembangan sebesar 192,15% .

### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran-saran yang dapat disampaikan adalah :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap umur simpan *Snack* Ubi Jalar dan penurunan kerenyahan *Snack* Ubi Jalar pada tiap jenis pengemas.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji proksimat terhadap *Snack* Ubi Jalar mentah dan matang.
3. Perlu diciptakan mengenai rancang bangun alat untuk pembuatan *Snack* Ubi Jalar agar bentuk lebih seragam dan lebih baik.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap jenis-jenis ubi jalar yang digunakan agar didapat variasi dan jenis ubi jalar terbaik untuk *Snack* Ubi Jalar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anief, M. 1999. **Sistem Dispersi Formulasi Suspensi dan Emulsi**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Anindita Wasih, H., Sukardi, R. Singgih S.S. 2013. **Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka Dengan Telur Asin dan Lama Pengukusan Pada Pembuatan Kerupuk Telur Terhadap Daya Pengembangan Dan Tingkat Kerenyahan**. Jurnal Ilmiah Peternakan. Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.
- Anonim. 2012. **Bakery**. <http://bakeryindonesia.co.id/telur-pada-produk-bakery/2012/09>. Akses : 20/4/2013.
- Anonim. 2013. **Manfaat Bawang Putih**. <http://www.seruu.com/nih-manfaat-bawang-putih/topik-tips-masak/2013/04>. Akses : 19/05/2013.
- Antarlina, S.S. 1994. *Utilization of Sweet Potatoes Flour for Making Cookies and Cakes*. P. 127– 132. Research Accomplishment of Root Crops for Agricultural Development in Indonesia. Research Institute for Legume and Tuber Crops. Malang. Indonesia.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. Washington DC.
- Arpah, M. 1993. **Pengawasan Mutu Pangan**. Tarsito. Bandung.
- Astawan, M. 2011. **Tepung Tapioka, Mudah Membuatnya dan Besar Manfaatnya**. <http://tapiokaindonesia.blogspot.com/2011/09/manfaat-lain-tepung-tapioka.html>. Akses : 19/05/2013.
- Astawan, M.W. dan Astawan, M. 1988. **Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna**. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Badan Pengawas Obat Dan Makanan. 2006. **Makanan Ringan**. [www.pom.go.id](http://www.pom.go.id). Akses : 23/4/2013.
- Badan Pusat Statistik. 2013. **Ubi Jalar**. [http://www.bps.go.id/tnmn\\_pgn.php](http://www.bps.go.id/tnmn_pgn.php). Akses : 24/4/2013.
- Bhattacharya, S., Das, H., dan Bose, A. N. 1990. *Effect Of Extrusion Process Variables On Microstructure Of Blends Of Minced Fish And Wheat Flour*. Journal of Food Science and Technology 27(1): 22-28.
- Bradbury, J.H. and W.D. Holloway. 1988. *Chemistry of Tropical Root Crops: Significance for nutrition and agriculture in the Pacific*. ACIAR. Canberra.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, dan M. Wotton. 1981. **Ilmu Pangan**. Terjemahan oleh: H. Purnomo dan Adiono. UI-Press. Jakarta.
- Charley, H. dan Weaver, C. 1998. *Foods a Scientific Approach*. Prentice hall. New Jersey.

- Daniswara, Y. 2012. **Kerupuk Ikan: Pengaruh Protein Ikan, Garam, Tepung dan Lama Pengukusan**. <http://arsip-perikanan.blogspot.com/2012/07/>. Akses 10/05/2013.
- DeMan, M.J. 1997. **Kimia Makanan**. Edisi Kedua. Padmawinata. Jakarta.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Djumali. 1982. **Teknologi Kerupuk**. Buku Pegangan Petugas Lapangan Penyebarluasan Teknologi Sistem Padat Karya. Fateta IPB. Bogor.
- Effendi, S. 2009. **Teknologi Pengolahan Dan Pengawetan Pangan**. Alfabeta. Bandung.
- Erawati, Christina M. 2006. **Kendali Stabilitas Beta Karoten Selama Proses Produksi Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*)**. [Tesis] Ilmu Pangan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fellow, P. 2000. **Food Processing Technology Principles and Practice**, Departement Catering Management, Oxford, Ellis Horword, New York.
- Gaspersz, V. 1995. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan**. Tarsito. Bandung.
- George. 2013. **Sweet Potatoes**. <http://www.whfoods.com/genpage.php>. Akses : 19/5/2013.
- Harper, J. M. 1981. **Extrusion of Foods I**. CRC Press, Inc., Boca Raton.
- Haryadi. 1989. **Beberapa Bukti Struktur Granula Pati**. Agritech. Yogyakarta.
- Hashnul, I. 1998. **Studi Pengaruh Campuran Tapioka Dengan Tepung Limbah Udang dan Tepung Biji Nangka Terhadap Karakteristik Kerupuk Biji Nangka**. [Tugas Akhir] Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung.
- Huda, N., Abdullah, A dan Babji, A.A. 2001. **Substitution of Tapioca Flour with Surimi Powder in Traditional Crackers (kerupuk Palembang)**. 16<sup>th</sup> Scientific Conference Nutrition Society of Malaysia. Kuala Lumpur.
- Istanti, Iis. 2005. **Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Kerupuk Ikan Sapu-Sapu (*Hyposarcus pardalis*)**. [Skripsi] Teknologi Hasil Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jamaluddin, Budi Rahardjo, Pudji Hastuti, Rochmadi. 2008. **Model Matematik Perpindahan Panas Dan Massa Proses Penggorengan Buah Pada Keadaan Hampa**. Jurnal Teknologi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Jatmiko. 2007. **Kue Semprong**. <http://bankresep.wordpress.com/kue-semprong>. Akses: 2/6/2013.
- Kakashi, A. K. 2011. **Sistem Produksi dan Pengawasan Mutu Kerupuk Udang Berkualitas Ekspor**, <http://id.scribd.com/doc/74771879/Sistem-Produksi-Dan-Pengawasan-Mutu-Kerupuk-Udang>. Akses : 10/05/2013.

- Kardiah, D. 1998. **Pengaruh Perbandingan Tapioka dan Tepung Umbi Kimpul Terhadap Karakteristik Kerupuk**. [Skripsi] Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Bandung.
- Kartika, Bambang, dkk. 1987. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Kartini, T. Istiqamah. 2006. **Pengaruh Lama Pengeringan Dan Variasi Perbandingan Formula Terhadap Karakteristik Kerupuk "TIRAS"**. [Tugas Akhir] Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung.
- Ketaren, S. 1986. **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Krisno, A. 2011. **Ubi Jalar Ssbagai Bahan Pangan Alternatif dan Diversifikasi Sumber Karbohidrat**. <http://aguskrisnoblog.wordpress.com/2011/06/08/> . Akses : 20/5/2013.
- Matz, S. A. 1997. ***Snack Food Technology***. Third Edition. Pan-Tech International. INC Texas.
- Meidhitasari dan Vidyaningtyas. 2007. **Evaluasi dan Modifikasi Instalasi Pengolahan Air Minum Miniplan Dago Pakar**. [Tugas Akhir] Prodi Teknik Lingkungan. ITB.
- Muchtadi, T.R. 1997. **Teknologi Proses Pengolahan Pangan**. Direktorat Jendral Pendidikan Pangan dan Gizi, IPB. Bogor.
- Muchtadi, T.R., Sugiyono, Fitriyono.A. 2010. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Alfabeta. Bandung.
- Nintami, Ayudya L. 2012. **Kadar Serat, Aktivitas Antioksidan, Amilosa dan Uji Kesukaan Mi Basah dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var *Ayamurasaki*) Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe-2**. [Artikel] Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Nisviaty, Annisya. 2006. **Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Klon bb00105.10 Sebagai Bahan Dasar Produk Olahan Kukus Serta Evaluasi Mutu Gizi Dan Indeks Glikemiknya**. [Skripsi] Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Noorakmar, A.W., Cheow, C.S., Norizzah, A.R., Mohd Zahid, A. dan Ruzaina, I. 2012. ***Effect of Orange Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Flour on The Physical Properties of Fried Extruded Fish Crackers***. *International Journal*. Universitas Teknologi Mara dan Universitas Malaysia Sabah. Malaysia.
- Nurhayati, Ari. 2007. **Sifat Kimia Kerupuk Goreng Yang Diberi Penambahan Tepung Daging Sapi Dan Perubahan Bilangan TBA Selama Penyimpanan**. [Skripsi] Fakultas Peternakan Institut, Pertanian Bogor. Bogor.



- Paran, S. 2009. **100+ Tip Anti Gagal Bikin Roti, Cake, Pasry Dan Kue Kering**. Kawan Pustaka. Jakarta.
- Purnomowati, S. 1992. **Tinjauan Kepustakaan Bawang Putih : Kegunaan Dan Prospek Pemasaran**. Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Radley, J.A. 1976. **Starch Production Technology**. Applied Science Publishers. London.
- Risnoyatiningsih, S. 2011. **Hidrolisis Pati Ubi Jalar Kuning Menjadi Glukosa Secara Enzimatis**. Jurnal Teknik Kimia, Vol.5. UPN. Surabaya.
- Rosdiana Ria. 2007. **Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Jenis Bahan Pengisi Terhadap Karakteristik Tempe Chip**. [Tugas Akhir] Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- Rukmana, R. 1997. **Ubi Jalar: Budi Daya dan Pasca Panen**. Kanisius. Yogyakarta.
- Sabariman, Rahmawati dan Roni. 2008. **Formulasi Tepung Ubi Jalar, Tapioka Dan Terigu Dalam Pembuatan Kerupuk Simulasi Ubi Jalar**. Makalah Seminar Nasional Pengembangan Agroindustri. Universitas Sahid. Jakarta.
- Setiawan Daniel W, Titik D.S, dan Eddy S. 2013. **Manfaat Residu Daging Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Dalam Pembuatan Kerupuk Ikan Beralbumin**. Student Journal, VOL. I. Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Brawijaya. Malang.
- Soekarto, S.T. 1985. **Penilaian Organoleptik**. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Somaatmadja, D. 1984. **Pemanfaatan Ubi Kayu Dalam Industri Pertanian**. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian. Bogor.
- Sompotan, J. 2012. **Fungsi Garam Tak Sekadar Asinkan Masakan**. <http://www.okefood.com/read/2012/04/25/304/618585/redirect>. Akses : 20/05/2013.
- Subarna. 1992. **Baking Technology, Pelatihan Singkat Prinsip-Prinsip Teknologi Bagi Food Inspector**. Pusat Antar Universitas Pangan dan gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Subekti, E.I. 1998. **Optimasi Perencanaan Produksi Industri Kerupuk Udang/Ikan di Perusahaan Kerupuk Indrasari, Indramayu, Jawa Barat**. [Skripsi] Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Surendeng. 2011. **Fungsi Gula dalam Pengolahan Makanan** <http://pengolahanpangan.blogspot.com/2011/08/fungsi-gula-dalam-pengolahan-makanan.html>. Akses : 21/05/2013.
- Widowati, S. 1987. **Pembuatan Kerupuk Kimpul**. [Skripsi] Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Winarno, F. G. 1994. **Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen**. PT.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. Cetakan 1. PT.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. Cetakan 4. PT.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. dan Fardiaz, S. 1984. **Pengantar Teknologi Pangan**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wiriano, H. 1984. **Mekanisasi dan Teknologi Pembuatan Kerupuk**. Balai Pengembangan Makanan dan Phytokimia, Balitbang Industry. Bogor.
- Zulfiani, R. 1992. **Pengaruh Berbagai Tingkat Suhu Penggorengan Terhadap Pola Pengembangan Kerupuk Sagu Goreng**. [Skripsi] Teknologi Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Zuraida, N. 2003. *Sweet Potato as an Alternative Food Supplement During Rice Shortage*, Jurnal internasional. Indonesian Agricultural Biotechnology and Genetic Resources Research Institute. Bogor.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Rancangan Percobaan Pendahuluan

Rancangan percobaan yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 6 kali ulangan, sehingga diperoleh sebanyak 24 kombinasi.

#### 1.1. Matriks Percobaan Rancangan Acak Kelompok

Formula	Kelompok					
	1	2	3	4	5	6
FI	FI <sub>1</sub>	FI <sub>2</sub>	FI <sub>3</sub>	FI <sub>4</sub>	FI <sub>5</sub>	FI <sub>6</sub>
FII	FII <sub>1</sub>	FII <sub>2</sub>	FII <sub>3</sub>	FII <sub>4</sub>	FII <sub>5</sub>	FII <sub>6</sub>
FIII	FIII <sub>1</sub>	FIII <sub>2</sub>	FIII <sub>3</sub>	FIII <sub>4</sub>	FIII <sub>5</sub>	FIII <sub>6</sub>
FIV	FIV <sub>1</sub>	FIV <sub>2</sub>	FIV <sub>3</sub>	FIV <sub>4</sub>	FIV <sub>5</sub>	FIV <sub>6</sub>

#### 1.2. Denah (*Lay Out*) Rancangan Acak Kelompok

Kelompok Ulangan 1				Kelompok Ulangan 2			
<sup>1</sup> FIII <sub>1</sub>	<sup>2</sup> FI <sub>1</sub>	<sup>3</sup> FIV <sub>1</sub>	<sup>4</sup> FII <sub>1</sub>	<sup>1</sup> FIV <sub>2</sub>	<sup>2</sup> FI <sub>2</sub>	<sup>3</sup> FIII <sub>2</sub>	<sup>4</sup> FII <sub>2</sub>
Kelompok Ulangan 3				Kelompok Ulangan 4			
<sup>1</sup> FIV <sub>3</sub>	<sup>2</sup> FIII <sub>3</sub>	<sup>3</sup> FI <sub>3</sub>	<sup>4</sup> FII <sub>3</sub>	<sup>1</sup> FIII <sub>4</sub>	<sup>2</sup> FIV <sub>4</sub>	<sup>3</sup> FII <sub>4</sub>	<sup>4</sup> FI <sub>4</sub>
Kelompok Ulangan 5				Kelompok Ulangan 6			
<sup>1</sup> FIII <sub>5</sub>	<sup>2</sup> FII <sub>5</sub>	<sup>3</sup> FI <sub>5</sub>	<sup>4</sup> FIV <sub>5</sub>	<sup>1</sup> FII <sub>5</sub>	<sup>2</sup> FIII <sub>5</sub>	<sup>3</sup> FI <sub>5</sub>	<sup>4</sup> FIV <sub>5</sub>

## Lampiran 2. Formulir Uji Organoleptik

### FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK PENDAHULUAN

Sampel : *Snack* Ubi Jalar

Nama Panelis :

Tanggal :

Paraf :

Instruksi:

Dihadapan saudara tersedia 4 jenis sampel *snack* ubi jalar dengan pemilihan formula *snack* ubi jalar menggunakan Uji Hedonik yang meliputi atribut warna, aroma, rasa dan kerenyahan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Skala Numerik	Skala Hedonik
1	Sangat tidak suka
2	Tidak suka
3	Agak tidak suka
4	Agak suka
5	Suka
6	Sangat suka

Kode Sampel	Jenis yang Diuji			
	Warna	Rasa	Kerenyahan	Aroma

Komentar:

### FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK UTAMA

Sampel : *Snack* Ubi Jalar

Nama Panelis :

Tanggal :

Paraf :

Instruksi:

Dihadapan saudara tersedia 9 jenis sampel *snack* ubi jalar dengan perlakuan *snack* ubi jalar yang berbeda-beda. Pengujian menggunakan Uji Hedonik yang meliputi atribut warna, aroma, rasa dan kerenyahan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Skala Numerik	Skala Hedonik
1	Sangat tidak suka
2	Tidak suka
3	Agak tidak suka
4	Agak suka
5	Suka
6	Sangat suka

Kode Sampel	Jenis yang Diuji			
	Warna	Rasa	Kerenyahan	Aroma

Komentar:

### Lampiran 3. Prosedur Analisis Fisik

#### Uji Volume Pengembangan (Zulviani, 1992).

Pengukuran volume pengembangan *snack* dilakukan dengan dimasukan 3 keping sampel pada posisi vertikal ke dalam gelas ukur yang  $\frac{1}{4}$  bagiannya telah diisi pasir, kemudian gelas ukur diisi kembali dengan pasir sampai penuh dengan membentuk permukaan yang rata. Volume pasir yang digunakan baik tanpa atau dengan sampel diukur dengan gelas ukur. Volume *snack* ditentukan dengan rumus :

$$\text{Volume Snack} = \frac{V_2 - V_1}{\text{gram sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

$V_1$  = Volume pasir dalam wadah gelas tanpa berisi sampel

$V_2$  = Volume pasir dalam wadah gelas berisi sampel

Selisih volume *snack* goreng dengan volume *snack* mentah yang diketahui dapat dihitung % volume pengembangan *snack* dengan rumus:

$$\text{Volume pengembangan snack (\%)} = \frac{V_g - V_m}{V_m} \times 100\%$$

Keterangan:

$V_g$  = Volume goreng

$V_m$  = Volume Mentah

#### Lampiran 4. Prosedur Analisis Kadar Air

##### Penentuan Kadar Air dengan Metode Gravimetri (AOAC, 1995)

Sampel yang digunakan adalah sampel *snack* ubi jalar mentah. Metode percobaan analisis kadar air metode gravimetri adalah kaca arloji dimasukan kedalam oven dengan suhu 105<sup>0</sup>C dalam waktu 30 menit, didiamkan diluar 5 menit, baru dimasukan ke dalam eksikator 10 menit, kemudian ditimbang dan dilakukan berulang kali hingga berat konstan. Kemudian sampel *sanck* ubi jalar yang sudah dihaluskan ditimbang sebanyak 1 gram, ditaruh pada kaca arloji yang beratnya sudah konstan dan dimasukan ke dalam oven dengan suhu 105<sup>0</sup>C selama 2 jam, lalu dimasukan ke dalam eksikator selama 5 sampai 10 menit, kemudian dihitung beratnya, dilakukan berulang kali hingga beratnya konstan.

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Keterangan:

$W_0$  = Berat cawan kosong konstan

$W_1$  = Berat cawan konstan + sampel

$W_2$  = Berat cawan dan sampel konstan

## Lampiran 5. Prosedur Analisis Kadar Pati

### Penentuan Kadar Pati Metode *Luff Schoorl* (AOAC, 1995)

Sampel yang digunakan adalah sampel *snack* ubi jalar mentah. Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 gram, dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 500 ml, ditambahkan 200 ml aquadest dan 15 ml HCl pekat kemudian dipanaskan selama 2,5 jam, jaga agar volume larutan tidak berubah. Selanjutnya larutan didinginkan kemudian dipipet larutan 10 ml ke dalam Erlenmeyer 250 ml, ditambahkan 50 ml aquadest + 10 ml larutan *Luff Schoorl*, dipanaskan hingga mendidih dan dilanjutkan sampai 10 menit. Kemudian didinginkan dengan air mengalir, ditambahkan 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 6N dan 1,5 g KI. Dititrasi dengan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1 N (baku) sampai TAT warna kuning jerami, ditambahkan amylum 1 ml, dititrasi kembali sampai TAT warna biru hilang.

$$\text{mg glukosa : V Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \left[ \frac{(\text{Vb} - \text{Vs}) \times \text{N Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{0,1} \right]$$

$$\text{Kadar pati} = \left[ \frac{\text{mg glukosa (tabel)} \times \Phi}{\text{Ws} \times 1000} \times 100\% \right] \times 0,9$$

Keterangan:

Vb = Volume blanko

Vs = Volume sampel

V Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> masukan kedalam tabel mg glukosa

Φ = Faktor Pengenceran

Ws = Berat Sampel



## Lampiran 6. Prosedur Analisis Kadar Protein

### Penentuan Kadar Protein dengan Metode Kjehdal (AOAC, 1995)

Sampel yang digunakan adalah *snack* ubi jalar matang dengan 1,5 g sampel yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam labu Kjehdal, ditambahkan 5 g garam kjedahl, 2 butir batu didih dan disimpan diruang asam, lalu ditambahkan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat melalui dinding labu. Kemudian dipanaskan diatas api kecil sampai terbentuk arang, lalu api diperbesar hingga mendidih sampai terbentuk larutan jernih, selanjutnya dinginkan. Diambahkan 50 ml aquades dan dikocok secara hati-hati. Pindahkan ke labu takar 100 ml dan bilas labu Kjehdal dengan aquades. Bilasannya dimasukkan kedalam labu takar dan tanda bataskan. Dimasukkan 10 ml sampel tadi ke dalam Erlenmeyer, ditambahkan 20ml NaOH 30%, 2 butir labu didih, 2 butir granul seng dan 50 ml aquades. Kemudian didestilasi, adapter harus tercelup pada erlenmeyer yang berisi HCl baku 0,1 N. Jika sudah didapat volume destilat sebanyak ½ volume awal, destilat diuji kebasaannya menggunakan kertas lakmus. Proses destilasi dihentikan jika destilat yang dihasilkan sudah bebas basa ditandai dengan warna lakmus merah tetap merah. Bilas kondensor, kemudian lakukan titrasi dengan NaOH 0,1N sampai TAT merah muda dengan menggunakan indikator phenolftalein. Kemudian hitung sebagai % N dan kadar protein.

Perhitungan:

$$\% N = \frac{(V_b - V_s) N_{NaOH} \times Ba. N \times \Phi}{W_s \times 1000} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Protein} = \% N \times FK$$

Keterangan:

% N = Kadar Nitrogen

Vb = Volume blanko

Vs = Volume sampel

N NaOH baku

Ba N (Berat atom Nitrogen) = 14,0080

$\Phi$  = Faktor Pengenceran

Ws = Berat Sampel

FK (Faktor Koreksi)= 6,25

## Lampiran 7. Prosedur Analisis Kadar Lemak

### Penentuan Kadar Lemak dengan Metode Ekstraksi *Soxhlet* (AOAC, 1995)

Penentuan kadar lemak dengan metode ekstraksi *soxhlet* dilakukan dengan cara keringkan labu dasar bundar dalam oven pada suhu 100 - 105°C selama  $\pm 1$  jam, kemudian dinginkan dalam eksikator selama  $\pm 15$  menit lalu timbang sampai didapat berat labu yang konstan. Masukkan sebanyak 5 gr sampel halus dimasukkan ke dalam kantung sampel dan diikat. Kantung sampel dimasukkan ke dalam alat *soxhlet*. Alat diisi penuh dengan N-heksan sampai N-heksan mengalir ke dalam labu dasar bundar. N-heksan ditambahkan lagi sampai volumenya separuh labu *soxhlet* atau sampai kantung sampel terendam. Pemanasan dilakukan sampai 16 kali sirkulasi atau sekitar 3-4 jam, keluarkan N-heksan dari dalam *soxhlet* lalu panaskan lagi sampai N-heksan tidak lagi menetes kedalam labu dasar bundar. Labu dasar bundar tersebut dikeringkan di dalam oven pada suhu 100-105°C kurang lebih selama 1 jam sampai bebas N-heksan, lalu simpan diluar selama 5 menit kemudian dimasukkan ke dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang sampai diperoleh berat konstan.

Perhitungan:

$$\% \text{ Lemak} = \left( \frac{W_1 - W_0}{W_s} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

$W_1$  = berat labu bundar + sampel (konstan)

$W_0$  = berat labu bundar konstan

$W_s$  = berat sampel

## Lampiran 8. Perhitungan Formula *Snack* Ubi Jalar

### 8.1. Penelitian Pendahuluan Formula *Snack* Ubi Jalar

Bahan (FI atau FIII)	Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (1 : 1) Dengan Konsentrasi Telur 10%	
	%	gram
Ubi Jalar (Kukus atau Tepung)	36	90
Tapioka	36	90
Telur	10	25
Garam	2	5
Bawang putih	2	5
Air	14	35
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>250</b>

Perhitungan :

$$\text{Ubi jalar 36\%} = \frac{36}{100} \times 250 = 90 \text{ gram}$$

$$\text{Tapioka 36\%} = \frac{36}{100} \times 250 = 90 \text{ gram}$$

$$\text{Telur 10\%} = \frac{10}{100} \times 250 = 25 \text{ gram}$$

$$\text{Garam 2\%} = \frac{2}{100} \times 250 = 5 \text{ gram}$$

$$\text{Bawang putih 2\%} = \frac{2}{100} \times 250 = 5 \text{ gram}$$

$$\text{Air 14\%} = \frac{14}{100} \times 250 = 35 \text{ gram}$$

Bahan (FII atau FIV)	Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (1 : 1) Dengan Konsentrasi Telur 10%	
	%	gram
Ubi Jalar (Kukus atau Tepung)	36	90
Tapioka	36	90
Telur	10	25
Gula Pasir	3	7,5
Air	15	37,5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>250</b>

Perhitungan :

$$\text{Ubi jalar 36\%} = \frac{36}{100} \times 250 = 90 \text{ gram}$$

$$\text{Tapioka 36\%} = \frac{36}{100} \times 250 = 90 \text{ gram}$$

$$\text{Telur 10\%} = \frac{10}{100} \times 250 = 25 \text{ gram}$$

$$\text{Gula 3\%} = \frac{3}{100} \times 250 = 7,5 \text{ gram}$$

$$\text{Air 15\%} = \frac{15}{100} \times 250 = 37.5 \text{ gram}$$

## 8.2. Penelitian Utama Formula *Snack* Ubi Jalar

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka	Konsentrasi Telur 5%					
	1:1		1,5:1		2:1	
Bahan	%	gram	%	gram	%	gram
Ubi Jalar (Kukus)	36	108	43,2	129,6	48	144
Tapioka	36	108	28,8	86,4	24	72
Telur	5	15	5	15	5	15
Garam	2	6	2	6	2	6
Bawang putih	2	6	2	6	2	6
Air	19	57	19	57	19	57
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka	Konsentrasi Telur 10%					
	1:1		1,5:1		2:1	
Bahan	%	gram	%	gram	%	gram
Ubi Jalar (Kukus)	36	108	43,2	129,6	48	144
Tapioka	36	108	28,8	86,4	24	72
Telur	10	30	10	30	10	30
Garam	2	6	2	6	2	6
Bawang putih	2	6	2	6	2	6
Air	14	42	14	42	14	42
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka	Konsentrasi Telur 15%					
	1:1		1,5:1		2:1	
Bahan	%	gram	%	gram	%	gram
Ubi Jalar (Kukus)	36	108	43,2	129,6	48	144
Tapioka	36	108	28,8	86,4	24	72
Telur	15	45	15	45	15	45
Garam	2	6	2	6	2	6
Bawang putih	2	6	2	6	2	6
Air	9	27	9	27	9	27
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

**Contoh Perhitungan Formula *Snack* Ubi Jalar:****Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (1:1) dan Konsentrasi Telur (5%)**

$$\text{Ubi jalar 36\%} = \frac{36}{100} \times 300 = 108 \text{ gram}$$

$$\text{Tapioka 36\%} = \frac{36}{100} \times 300 = 108 \text{ gram}$$

$$\text{Telur 5\%} = \frac{5}{100} \times 300 = 15 \text{ gram}$$

$$\text{Garam 2\%} = \frac{2}{100} \times 300 = 6 \text{ gram}$$

$$\text{Bawang putih 2\%} = \frac{2}{100} \times 300 = 6 \text{ gram}$$

$$\text{Air 14\%} = \frac{14}{100} \times 300 = 57 \text{ gram}$$

### Lampiran 9. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan *Snack Ubi Jalar*

#### 9.1. Data Asli dan Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Warna *Snack Ubi Jalar*

Panelis	Ulangan 1								Panelis	Ulangan 2							
	Snack Ubi Jalar									Snack Ubi Jalar							
	FI		FII		FIII		FIV			FI		FII		FIII		FIV	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2	1.58	5	2.35	3	1.87	2	1.58	1	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12
2	5	2.35	4	2.12	2	1.58	1	1.22	2	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12
3	5	2.35	5	2.35	2	1.58	2	1.58	3	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12
4	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12
5	5	2.35	6	2.55	5	2.35	6	2.55	5	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58
6	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	6	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87
7	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	7	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12
8	5	2.35	3	1.87	5	2.35	2	1.58	8	2	1.58	5	2.35	3	1.87	3	1.87
9	6	2.55	4	2.12	5	2.35	3	1.87	9	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12
10	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	10	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58
11	5	2.35	6	2.55	4	2.12	2	1.58	11	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12
12	2	1.58	6	2.55	1	1.22	4	2.12	12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35
13	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	13	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35
14	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	14	5	2.35	3	1.87	2	1.58	5	2.35
15	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	15	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35
16	5	2.35	6	2.55	5	2.35	6	2.55	16	5	2.35	6	2.55	5	2.35	5	2.35
17	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	17	6	2.55	4	2.12	4	2.12	3	1.87
18	5	2.35	3	1.87	4	2.12	2	1.58	18	6	2.55	4	2.12	4	2.12	4	2.12
19	5	2.35	5	2.35	4	2.12	6	2.55	19	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87
20	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	20	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12
Jumlah	92	44.91	97	46.10	79	41.71	68	38.81	Jumlah	94	45.43	88	44.17	75	40.99	77	41.46
Rata Rata	4.60	2.25	4.85	2.31	3.95	2.09	3.40	1.94	Rata Rata	4.7	2.27	4.4	2.21	3.75	2.05	3.85	2.07



Panelis	Ulangan 3								Panelis	Ulangan 4							
	Snack Ubi Jalar									Snack Ubi Jalar							
	FI		FII		FIII		FIV			FI		FII		FIII		FIV	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	1	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87
2	6	2.55	4	2.12	3	1.87	2	1.58	2	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87
3	6	2.55	4	2.12	2	1.58	2	1.58	3	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58
4	6	2.55	4	2.12	3	1.87	2	1.58	4	6	2.55	3	1.87	5	2.35	5	2.35
5	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12
6	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	6	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87
7	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	7	4	2.12	2	1.58	3	1.87	3	1.87
8	6	2.55	3	1.87	3	1.87	3	1.87	8	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12
9	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	9	2	1.58	5	2.35	5	2.35	3	1.87
10	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	10	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12
11	6	2.55	2	1.58	2	1.58	2	1.58	11	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58
12	6	2.55	4	2.12	3	1.87	1	1.22	12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12
13	6	2.55	5	2.35	4	2.12	3	1.87	13	5	2.35	5	2.35	1	1.22	5	2.35
14	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	14	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35
15	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	15	5	2.35	5	2.35	3	1.87	5	2.35
16	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	1.87	16	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87
17	5	2.35	4	2.12	1	1.22	2	1.58	17	5	2.35	3	1.87	2	1.58	2	1.58
18	6	2.55	6	2.55	6	2.55	5	2.35	18	6	2.55	4	2.12	4	2.12	2	1.58
19	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	19	5	2.35	4	2.12	2	1.58	4	2.12
20	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	20	4	2.12	6	2.55	1	1.22	5	2.35
Jumlah	106	48.09	81	42.49	66	38.47	54	35.43	Jumlah	95	45.65	84	43.13	68	38.85	71	39.88
Rata Rata	5.3	2.40	4.05	2.12	3.3	1.92	2.7	1.77	Rata Rata	4.75	2.28	4.2	2.16	3.4	1.94	3.55	1.99

Panelis	Ulangan 5								Panelis	Ulangan 6							
	Snack Ubi Jalar									Snack Ubi Jalar							
	FI		FII		FIII		FIV			FI		FII		FIII		FIV	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	1	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12
2	4	2.12	4	2.12	2	1.58	5	2.35	2	4	2.12	5	2.35	2	1.58	3	1.87
3	6	2.55	5	2.35	2	1.58	5	2.35	3	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87
4	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	4	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12
5	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	5	2.35	6	2.55	4	2.12	3	1.87
6	4	2.12	3	1.87	2	1.58	1	1.22	6	3	1.87	5	2.35	4	2.12	4	2.12
7	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	7	3	1.87	4	2.12	3	1.87	2	1.58
8	5	2.35	6	2.55	3	1.87	4	2.12	8	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58
9	3	1.87	5	2.35	4	2.12	4	2.12	9	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12
10	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	10	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87
11	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	11	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87
12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35
13	3	1.87	5	2.35	3	1.87	2	1.58	13	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58
14	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	14	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12
15	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	15	5	2.35	3	1.87	6	2.55	1	1.22
16	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	16	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12
17	3	1.87	5	2.35	4	2.12	5	2.35	17	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12
18	2	1.58	4	2.12	2	1.58	5	2.35	18	4	2.12	2	1.58	4	2.12	4	2.12
19	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	19	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12
20	4	2.12	2	1.58	2	1.58	1	1.22	20	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87
Jumlah	86	43.56	89	44.28	60	37.18	67	38.55	Jumlah	84	43.24	82	42.68	72	40.15	66	38.63
Rata Rata	4.3	2.18	4.45	2.21	3	1.86	3.35	1.93	Rata Rata	4.2	2.16	4.1	2.13	3.6	2.01	3.3	1.93

### 9.2. Data Asli Nilai Rata-rata *Snack Ubi Jalar* Terhadap Warna

Kelompok Ulangan	Perlakuan				Total Nilai
	FI	FII	FIII	FIV	
1	4.6	4.85	3.95	3.4	16.8
2	4.7	4.4	3.75	3.85	16.7
3	5.3	4.05	3.3	2.7	15.35
4	4.75	4.2	3.4	3.55	15.9
5	4.3	4.45	3	3.35	15.1
6	4.2	4.1	3.6	3.3	15.2
<b>Total Perlakuan</b>	<b>27.85</b>	<b>26.05</b>	<b>21</b>	<b>20.15</b>	<b>95.05</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4.64</b>	<b>4.34</b>	<b>3.50</b>	<b>3.36</b>	<b>15.84</b>

### 9.3. Data Transformasi Nilai Rata-rata *Snack Ubi Jalar* Terhadap Warna

Kelompok Ulangan	Perlakuan				Total Nilai
	FI	FII	FIII	FIV	
1	1.94	2.09	2.31	2.25	8.59
2	2.07	2.05	2.21	2.27	8.6
3	1.77	1.92	2.12	2.4	8.21
4	1.99	1.94	2.16	2.28	8.37
5	1.93	1.86	2.21	2.18	8.18
6	1.93	2.01	2.13	2.16	8.23
<b>Total Perlakuan</b>	<b>11.63</b>	<b>11.87</b>	<b>13.14</b>	<b>13.54</b>	<b>50.18</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>1.94</b>	<b>1.98</b>	<b>2.19</b>	<b>2.26</b>	<b>8.36</b>

### 9.4. Analisis Variasi (ANOVA) Terhadap Warna *Snack Ubi Jalar*

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel
					5%
Kelompok	5	0,05	0,01	-	-
Perlakuan	3	0,44	0,15	21,65*	3,29
Galat	15	0,10	0,01		
Total	23	0,59			

Keterangan :      tn = Tidak Berbeda Nyata  
                          \* = Berbeda Nyata

Berdasarkan tabel ANOVA, F hitung > F tabel pada taraf 5%, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan *snack ubi jalar* berpengaruh nyata dalam hal warna sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

### 9.5. Uji Lanjut *Duncan* Terhadap Warna *Snack* Ubi Jalar

SSR	LSR	Nilai Rata-rata		Perlakuan				Taraf Nyata
5%	5%			1	2	3	4	5%
-	-	FIV	1.94	-				a
3.01	0.1011	FIII	1.98	0.04 <sup>tn</sup>	-			a
3.16	0.1061	FII	2.19	0.25*	0.21*	-		b
3.25	0.1092	FI	2.26	0.32*	0.28*	0.07 <sup>tn</sup>	-	b

Keterangan :      tn = Tidak Berbeda Nyata  
                          \* = Berbeda Nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut *Duncan*, menunjukkan bahwa dalam hal warna formula FIV (ubi jalar tepung; rasa manis) tidak berbeda nyata dengan formula FIII (ubi jalar tepung; rasa asin), tetapi berbeda nyata dengan formula FI (ubi jalar kukus; rasa asin) dan formula FII (ubi jalar kukus; rasa manis) yang keduanya tidak saling berbeda nyata terhadap *snack* ubi jalar.

### 9.6. Contoh Perhitungan Rancangan Analisis (Analisis Variansi) Penelitian Pendahuluan Terhadap Warna *Snack* Ubi Jalar

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{(\text{Total data transformasi})^2}{r \times t} \\
 &= \frac{(50,20)^2}{6 \times 4} \\
 &= 104,92 \\
 \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{(\text{Total Kelompok})^2}{t} - \text{FK} \\
 &= \frac{(8,59)^2 + (8,6)^2 + \dots + (8,25)^2}{4} - 104,92 \\
 &= 0,0456 \\
 \text{JK Total (JKT)} &= \Sigma (\text{total pengamatan})^2 - \text{FK} \\
 &= (2,25)^2 + (2,31)^2 + \dots + (2,16)^2 - 104,92 = 0,59 \\
 \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{\Sigma (\text{Total Perlakuan})^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(13,54)^2 + \dots + (11,63)^2}{6} - 104,92 \\
 &= 0,44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Galat (JKG)} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKP} \\ &= 0,5897 - 0,04433 - 0,44 = 0,10\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S_{\hat{y}} &= [\text{KTG}/r]^{0.5} = [0,01/6]^{0.5} \\ &= 0,034\end{aligned}$$

$$\text{LSR } 5\% = \text{SSR } 5\% \times S_{\hat{y}}$$

### 9.7. Data Asli dan Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Aroma *Snack* Ubi Jalar

Panelis	Ulangan 1								Panelis	Ulangan 2							
	Snack Ubi Jalar									Snack Ubi Jalar							
	FI		FII		FIII		FIV			FI		FII		FIII		FIV	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1.87	5	2.35	3	1.87	3	1.87	1	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12
2	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12
3	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12
4	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12
5	6	2.55	6	2.55	6	2.55	6	2.55	5	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87
6	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12
7	5	2.35	5	2.35	6	2.55	3	1.87	7	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35
8	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	8	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87
9	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	9	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35
10	3	1.87	3	1.87	4	2.12	5	2.35	10	5	2.35	5	2.35	2	1.58	2	1.58
11	4	2.12	3	1.87	5	2.35	2	1.58	11	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87
12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	1	1.22	12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35
13	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	13	5	2.35	5	2.35	3	1.87	6	2.55
14	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	14	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35
15	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	15	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12
16	6	2.55	5	2.35	5	2.35	6	2.55	16	6	2.55	6	2.55	5	2.35	4	2.12
17	5	2.35	5	2.35	6	2.55	3	1.87	17	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12
18	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	18	4	2.12	3	1.87	5	2.35	5	2.35
19	3	1.87	6	2.55	3	1.87	5	2.35	19	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12
20	3	1.87	5	2.35	4	2.12	5	2.35	20	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35
Jumlah	91	44.74	92	45.02	85	43.33	74	40.45	Jumlah	89	44.37	90	44.62	79	42.00	83	42.91
Rata Rata	4.55	2.24	4.6	2.25	4.25	2.17	3.7	2.02	Rata Rata	4.45	2.22	4.5	2.23	3.95	2.10	4.15	2.15

Panelis	Ulangan 3								Panelis	Ulangan 4							
	Snack Ubi Jalar									Snack Ubi Jalar							
	FI		FII		FIII		FIV			FI		FII		FIII		FIV	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	1	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35
2	5	2.35	1	1.22	2	1.58	2	1.58	2	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12
3	4	2.12	3	1.87	5	2.35	5	2.35	3	5	2.35	6	2.55	5	2.35	5	2.35
4	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87
5	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12
6	3	1.87	3	1.87	3	1.87	5	2.35	6	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35
7	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	7	3	1.87	5	2.35	4	2.12	5	2.35
8	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	8	2	1.58	6	2.55	2	1.58	5	2.35
9	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	9	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35
10	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	10	3	1.87	5	2.35	4	2.12	4	2.12
11	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	11	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12
12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12
13	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	13	3	1.87	5	2.35	3	1.87	5	2.35
14	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	14	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87
15	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	15	2	1.58	4	2.12	4	2.12	4	2.12
16	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	16	5	2.35	6	2.55	5	2.35	5	2.35
17	4	2.12	5	2.35	2	1.58	1	1.22	17	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12
18	5	2.35	5	2.35	6	2.55	5	2.35	18	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87
19	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	19	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12
20	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	1.87	20	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35
Jumlah	93	45.31	77	41.37	69	39.28	76	41.08	Jumlah	80	42.11	88	44.11	78	41.78	86	43.69
Rata Rata	4.65	2.27	3.85	2.07	3.45	1.96	3.8	2.05	Rata Rata	4	2.11	4.4	2.21	3.9	2.09	4.3	2.18

Panelis	Ulangan 5								Panelis	Ulangan 6							
	Snack Ubi Jalar									Snack Ubi Jalar							
	FI		FII		FIII		FIV			FI		FII		FIII		FIV	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	1	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87
2	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12
3	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12
4	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12
5	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87
6	4	2.12	5	2.35	5	2.35	2	1.58	6	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12
7	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	7	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35
8	6	2.55	4	2.12	2	1.58	5	2.35	8	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87
9	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	9	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87
10	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	10	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12
11	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	11	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35
12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12
13	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	13	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12
14	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	14	2	1.58	4	2.12	2	1.58	4	2.12
15	5	2.35	3	1.87	4	2.12	2	1.58	15	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87
16	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	16	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12
17	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	17	3	1.87	5	2.35	6	2.55	4	2.12
18	3	1.87	3	1.87	3	1.87	5	2.35	18	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87
19	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	19	5	2.35	6	2.55	3	1.87	5	2.35
20	4	2.12	5	2.35	5	2.35	2	1.58	20	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12
Jumlah	90	44.55	84	43.24	80	42.23	69	39.41	Jumlah	85	43.40	88	44.14	72	40.22	77	41.60
Rata Rata	4.5	2.23	4.2	2.16	4	2.11	3.45	1.97	Rata Rata	4.25	2.17	4.4	2.21	3.6	2.01	3.85	2.08



### 9.8. Data Asli Nilai Rata-rata *Snack* Ubi Jalar Terhadap Aroma

Kelompok Ulangan	Perlakuan				Total Nilai
	FI	FII	FIII	FIV	
1	4.55	4.6	4.25	3.7	17.1
2	4.45	4.5	3.95	4.15	17.05
3	4.65	3.85	3.45	3.8	15.75
4	4	4.4	3.9	4.3	16.6
5	4.5	4.2	4	3.45	16.15
6	4.25	4.4	3.6	3.85	16.1
<b>Total Perlakuan</b>	<b>26.4</b>	<b>25.95</b>	<b>23.15</b>	<b>23.25</b>	<b>98.75</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4.40</b>	<b>4.33</b>	<b>3.86</b>	<b>3.88</b>	<b>16.46</b>

### 9.9. Data Transformasi Nilai Rata-rata *Snack* Ubi Jalar Terhadap Aroma

Kelompok Ulangan	Perlakuan				Total Nilai
	FI	FII	FIII	FIV	
1	2.24	2.25	2.17	2.02	8.68
2	2.22	2.23	2.10	2.15	8.69
3	2.27	2.07	1.96	2.05	8.35
4	2.11	2.21	2.09	2.18	8.58
5	2.23	2.16	2.11	1.97	8.47
6	2.17	2.21	2.01	2.08	8.47
<b>Total Perlakuan</b>	<b>13.22</b>	<b>13.13</b>	<b>12.44</b>	<b>12.46</b>	<b>51.25</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>2.20</b>	<b>2.19</b>	<b>2.07</b>	<b>2.08</b>	<b>8.54</b>

### 9.10. Analisis Variasi Terhadap Aroma *Snack* Ubi Jalar

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel
					5%
Kelompok	5	0,022	0,004	-	-
Perlakuan	3	0,089	0,030	6,026**	3,29
Galat	15	0,073	0,005		
Total	23	0,185			

Keterangan : tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata

Berdasarkan tabel ANAVA, F hitung > F tabel pada taraf 5%, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan *snack* ubi jalar berpengaruh nyata dalam hal aroma sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

### 9.11. Uji Lanjut *Duncan* Terhadap Aroma *Snack* Ubi Jalar

SSR	LSR	Nilai Rata-rata		Perlakuan				Taraf Nyata
5%	5%			1	2	3	4	5%
-	-	FIII	2.07	-				a
3.01	0.0860	FIV	2.08	0.01 <sup>tn</sup>	-			a
3.16	0.0903	FII	2.19	0.12*	0.11*	-		b
3.25	0.0929	FI	2.20	0.13*	0.12*	0.01 <sup>tn</sup>	-	b

Keterangan :      tn = Tidak Berbeda Nyata

                         \* = Berbeda Nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut *Duncan*, menunjukkan bahwa dalam hal aroma formula FIII (ubi jalar tepung; rasa asin) tidak berbeda nyata dengan formula FIV (ubi jalar tepung; rasa manis), tetapi berbeda nyata dengan formula FI (ubi jalar kukus; rasa asin) dan formula FII (ubi jalar kukus; rasa manis) yang keduanya tidak saling berbeda nyata terhadap *snack* ubi jalar.

### 9.12. Data Asli dan Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Rasa *Snack Ubi Jalar*

Panelis	Ulangan 1								Panelis	Ulangan 2							
	Snack Ubi Jalar									Snack Ubi Jalar							
	FI		FII		FIII		FIV			FI		FII		FIII		FIV	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	1	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58
2	4	2.12	6	2.55	3	1.87	5	2.35	2	6	2.55	3	1.87	5	2.35	3	1.87
3	6	2.55	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87
4	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12
5	6	2.55	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	4	2.12	6	2.55	5	2.35	3	1.87
6	5	2.35	2	1.58	4	2.12	2	1.58	6	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87
7	6	2.55	3	1.87	5	2.35	3	1.87	7	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12
8	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	8	5	2.35	4	2.12	2	1.58	5	2.35
9	6	2.55	5	2.35	4	2.12	4	2.12	9	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12
10	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	10	6	2.55	5	2.35	2	1.58	3	1.87
11	6	2.55	4	2.12	4	2.12	5	2.35	11	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12
12	5	2.35	5	2.35	2	1.58	1	1.22	12	5	2.35	2	1.58	2	1.58	4	2.12
13	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	13	6	2.55	3	1.87	3	1.87	5	2.35
14	6	2.55	5	2.35	3	1.87	2	1.58	14	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12
15	5	2.35	2	1.58	4	2.12	3	1.87	15	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35
16	6	2.55	6	2.55	5	2.35	5	2.35	16	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35
17	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	17	5	2.35	6	2.55	4	2.12	4	2.12
18	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	18	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87
19	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	19	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87
20	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	20	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87
Jumlah	106	48.11	86	43.43	81	42.48	69	39.24	Jumlah	104	47.70	80	42.11	75	40.95	74	40.78
Rata Rata	5.3	2.41	4.3	2.17	4.05	2.12	3.45	1.96	Rata Rata	5.2	2.39	4	2.11	3.75	2.05	3.7	2.04

Panelis	Ulangan 3								Panelis	Ulangan 4							
	Snack Ubi Jalar									Snack Ubi Jalar							
	FI		FII		FIII		FIV			FI		FII		FIII		FIV	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	1	6	2.55	3	1.87	5	2.35	2	1.58
2	6	2.55	2	1.58	3	1.87	2	1.58	2	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87
3	5	2.35	2	1.58	5	2.35	3	1.87	3	3	1.87	5	2.35	2	1.58	4	2.12
4	5	2.35	6	2.55	4	2.12	4	2.12	4	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12
5	5	2.35	6	2.55	6	2.55	4	2.12	5	5	2.35	3	1.87	3	1.87	2	1.58
6	5	2.35	5	2.35	6	2.55	4	2.12	6	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35
7	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	7	4	2.12	2	1.58	3	1.87	2	1.58
8	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	8	5	2.35	3	1.87	5	2.35	4	2.12
9	5	2.35	2	1.58	4	2.12	2	1.58	9	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87
10	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	1.87	10	2	1.58	4	2.12	3	1.87	5	2.35
11	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	1.87	11	3	1.87	5	2.35	2	1.58	5	2.35
12	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12
13	6	2.55	4	2.12	3	1.87	2	1.58	13	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87
14	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	14	5	2.35	2	1.58	4	2.12	4	2.12
15	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	15	6	2.55	3	1.87	5	2.35	4	2.12
16	5	2.35	4	2.12	2	1.58	4	2.12	16	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35
17	5	2.35	5	2.35	2	1.58	3	1.87	17	6	2.55	3	1.87	6	2.55	4	2.12
18	5	2.35	5	2.35	6	2.55	5	2.35	18	5	2.35	3	1.87	6	2.55	4	2.12
19	6	2.55	3	1.87	4	2.12	4	2.12	19	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35
20	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	1.87	20	4	2.12	3	1.87	3	1.87	1	1.22
Jumlah	103	47.50	79	41.78	72	39.92	65	38.49	Jumlah	90	44.46	76	41.14	76	41.08	73	40.28
Rata Rata	5.15	2.37	3.95	2.09	3.6	2.00	3.25	1.92	Rata Rata	4.5	2.22	3.8	2.06	3.8	2.05	3.65	2.01

Panelis	Ulangan 5								Panelis	Ulangan 6							
	Snack Ubi Jalar									Snack Ubi Jalar							
	FI		FII		FIII		FIV			FI		FII		FIII		FIV	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	5	2.35	2	1.58	5	2.35	1	3	1.87	5	2.35	4	2.12	4	2.12
2	5	2.35	6	2.55	3	1.87	3	1.87	2	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12
3	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87
4	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12
5	5	2.35	4	2.12	3	1.87	6	2.55	5	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12
6	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	6	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87
7	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	7	5	2.35	6	2.55	5	2.35	5	2.35
8	2	1.58	5	2.35	5	2.35	4	2.12	8	4	2.12	6	2.55	2	1.58	5	2.35
9	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	9	6	2.55	4	2.12	3	1.87	3	1.87
10	2	1.58	6	2.55	3	1.87	5	2.35	10	6	2.55	5	2.35	2	1.58	3	1.87
11	3	1.87	5	2.35	4	2.12	4	2.12	11	4	2.12	2	1.58	3	1.87	2	1.58
12	2	1.58	5	2.35	4	2.12	2	1.58	12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87
13	3	1.87	6	2.55	5	2.35	3	1.87	13	5	2.35	3	1.87	5	2.35	3	1.87
14	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	14	4	2.12	2	1.58	3	1.87	3	1.87
15	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	15	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87
16	5	2.35	6	2.55	5	2.35	5	2.35	16	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87
17	4	2.12	5	2.35	4	2.12	6	2.55	17	3	1.87	4	2.12	2	1.58	4	2.12
18	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	18	6	2.55	3	1.87	5	2.35	3	1.87
19	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	19	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35
20	3	1.87	5	2.35	3	1.87	3	1.87	20	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12
Jumlah	75	40.95	104	47.70	74	40.78	80	42.11	Jumlah	92	44.98	83	42.74	71	39.91	71	40.05
Rata Rata	3.75	2.05	5.2	2.39	3.7	2.04	4	2.11	Rata Rata	4.6	2.25	4.15	2.14	3.55	2.00	3.55	2.00

### 9.13. Data Asli Nilai Rata-rata *Snack Ubi Jalar Terhadap Rasa*

Kelompok Ulangan	Perlakuan				Total Nilai
	FI	FII	FIII	FIV	
1	5.3	4.3	4.05	3.45	17.1
2	5.2	4	3.75	3.7	16.65
3	5.15	3.95	3.6	3.25	15.95
4	4.5	3.8	3.8	3.65	15.75
5	3.75	5.2	3.7	4	16.65
6	4.6	4.15	3.55	3.55	15.85
<b>Total Perlakuan</b>	<b>28.5</b>	<b>25.4</b>	<b>22.45</b>	<b>21.6</b>	<b>97.95</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4.75</b>	<b>4.23</b>	<b>3.74</b>	<b>3.60</b>	<b>16.33</b>

### 9.14. Data Transformasi Nilai Rata-rata *Snack Ubi Jalar Terhadap Rasa*

Kelompok Ulangan	Perlakuan				Total Nilai
	FI	FII	FIII	FIV	
1	2.41	2.17	2.12	1.96	8.66
2	2.39	2.11	2.05	2.04	8.58
3	2.37	2.09	2.00	1.92	8.38
4	2.22	2.06	2.05	2.01	8.35
5	2.05	2.39	2.04	2.11	8.58
6	2.25	2.14	2.00	2.00	8.38
<b>Total Perlakuan</b>	<b>13.69</b>	<b>12.94</b>	<b>12.26</b>	<b>12.05</b>	<b>50.93</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>2.28</b>	<b>2.16</b>	<b>2.04</b>	<b>2.01</b>	<b>8.49</b>

### 9.15. Analisis Variansi Terhadap Rasa *Snack Ubi Jalar*

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	5	0.022	0.0044	-	-
Perlakuan	3	0.28	0.0118	7.95*	3.29
Galat	15	0.17	0.0115		
Total	23	0.47			

Keterangan : tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata

Berdasarkan tabel ANAVA, F hitung > F tabel pada 5%, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan *snack* ubi jalar berpengaruh sangat nyata dalam hal rasa sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

### 9.16. Uji Lanjut *Duncan* Terhadap Rasa *Snack* Ubi Jalar

SSR	LSR	Nilai Rata-rata		Perlakuan				Taraf Nyata
5%	5%			1	2	3	4	5%
-	-	FIV	2.01	-				a
3.01	0.1319	FIII	2.04	0.03 <sup>tn</sup>	-			ab
3.16	0.1385	FII	2.16	0.15*	0.12 <sup>tn</sup>	-		bc
3.25	0.1425	FI	2.28	0.27*	0.24*	0.12 <sup>tn</sup>	-	c

Keterangan :      tn = Tidak Berbeda Nyata  
                          \* = Berbeda Nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut *Duncan*, menunjukkan bahwa dalam hal rasa formula FIV (ubi jalar tepung; rasa manis) tidak berbeda nyata dengan formula FIII (ubi jalar tepung; rasa asin), tetapi berbeda nyata dengan formula FI (ubi jalar kukus; rasa asin) dan formula FII (ubi jalar kukus; rasa manis) yang keduanya saling tidak berbeda nyata, serta Formula FIII (ubi jalar tepung; rasa asin) yang hanya berbeda nyata dengan formula FI (ubi jalar kukus; rasa asin) terhadap rasa *snack* ubi jalar.

**9.17. Data Asli dan Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Kerenyahan *Snack* Ubi Jalar**

Panelis	Ulangan 1								Panelis	Ulangan 2							
	Snack Ubi Jalar									Snack Ubi Jalar							
	FI		FII		FIII		FIV			FI		FII		FIII		FIV	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	3	1.87	5	2.35	3	1.87	1	6	2.55	6	2.55	5	2.35	5	2.35
2	4	2.12	5	2.35	3	1.87	2	1.58	2	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12
3	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	6	2.55	6	2.55	4	2.12	4	2.12
4	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12
5	5	2.35	6	2.55	5	2.35	6	2.55	5	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87
6	3	1.87	2	1.58	4	2.12	2	1.58	6	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12
7	6	2.55	5	2.35	5	2.35	3	1.87	7	6	2.55	6	2.55	5	2.35	4	2.12
8	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	8	5	2.35	3	1.87	3	1.87	5	2.35
9	6	2.55	6	2.55	4	2.12	3	1.87	9	6	2.55	6	2.55	4	2.12	4	2.12
10	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	10	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12
11	6	2.55	6	2.55	4	2.12	5	2.35	11	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12
12	6	2.55	4	2.12	2	1.58	1	1.22	12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12
13	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	13	6	2.55	5	2.35	3	1.87	5	2.35
14	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	14	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12
15	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	15	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35
16	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	16	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35
17	6	2.55	5	2.35	4	2.12	3	1.87	17	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35
18	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	18	5	2.35	3	1.87	3	1.87	4	2.12
19	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	19	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87
20	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	20	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12
Jumlah	100	46.76	94	45.32	81	42.48	69	39.24	Jumlah	101	47.00	96	45.85	78	41.79	84	43.27
Rata Rata	5	2.34	4.7	2.27	4.05	2.12	3.45	1.96	Rata Rata	5.05	2.35	4.8	2.29	3.9	2.09	4.2	2.16



Panelis	Ulangan 3								Panelis	Ulangan 4							
	Snack Ubi Jalar									Snack Ubi Jalar							
	FI		FII		FIII		FIV			FI		FII		FIII		FIV	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	1	6	2.55	4	2.12	4	2.12	4	2.12
2	6	2.55	1	1.22	1	1.22	2	1.58	2	6	2.55	4	2.12	5	2.35	5	2.35
3	5	2.35	3	1.87	2	1.58	4	2.12	3	6	2.55	4	2.12	4	2.12	5	2.35
4	6	2.55	6	2.55	4	2.12	5	2.35	4	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35
5	5	2.35	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12
6	6	2.55	6	2.55	5	2.35	5	2.35	6	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87
7	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	7	6	2.55	5	2.35	4	2.12	2	1.58
8	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	8	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87
9	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	9	4	2.12	6	2.55	3	1.87	4	2.12
10	5	2.35	4	2.12	2	1.58	4	2.12	10	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12
11	6	2.55	4	2.12	3	1.87	4	2.12	11	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35
12	6	2.55	3	1.87	3	1.87	5	2.35	12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12
13	6	2.55	5	2.35	2	1.58	3	1.87	13	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12
14	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	14	6	2.55	3	1.87	4	2.12	6	2.55
15	4	2.12	3	1.87	4	2.12	2	1.58	15	6	2.55	5	2.35	4	2.12	2	1.58
16	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	1.87	16	5	2.35	5	2.35	2	1.58	3	1.87
17	6	2.55	5	2.35	2	1.58	2	1.58	17	5	2.35	3	1.87	2	1.58	4	2.12
18	6	2.55	6	2.55	6	2.55	6	2.55	18	4	2.12	4	2.12	6	2.55	3	1.87
19	5	2.35	1	1.22	5	2.35	2	1.58	19	6	2.55	6	2.55	5	2.35	4	2.12
20	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	20	5	2.35	6	2.55	3	1.87	5	2.35
Jumlah	107	48.31	80	41.79	62	37.27	70	39.51	Jumlah	102	47.19	90	44.48	77	41.42	79	41.89
Rata Rata	5.35	2.42	4	2.09	3.1	1.86	3.5	1.98	Rata Rata	5.1	2.36	4.5	2.22	3.85	2.07	3.95	2.09

Panelis	Ulangan 5								Panelis	Ulangan 6							
	Snack Ubi Jalar									Snack Ubi Jalar							
	FI		FII		FIII		FIV			FI		FII		FIII		FIV	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6	2.55	6	2.55	2	1.58	2	1.58	1	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12
2	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	2	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35
3	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	3	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35
4	6	2.55	5	2.35	3	1.87	2	1.58	4	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12
5	5	2.35	5	2.35	2	1.58	1	1.22	5	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35
6	4	2.12	4	2.12	1	1.22	1	1.22	6	6	2.55	6	2.55	4	2.12	5	2.35
7	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	7	5	2.35	6	2.55	3	1.87	5	2.35
8	5	2.35	6	2.55	3	1.87	4	2.12	8	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87
9	6	2.55	5	2.35	3	1.87	3	1.87	9	6	2.55	5	2.35	3	1.87	2	1.58
10	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	10	5	2.35	6	2.55	3	1.87	4	2.12
11	6	2.55	5	2.35	3	1.87	2	1.58	11	6	2.55	4	2.12	2	1.58	4	2.12
12	6	2.55	5	2.35	3	1.87	2	1.58	12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	5	2.35
13	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	13	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87
14	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	14	5	2.35	6	2.55	3	1.87	4	2.12
15	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	15	4	2.12	3	1.87	2	1.58	1	1.22
16	6	2.55	6	2.55	5	2.35	5	2.35	16	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12
17	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	17	5	2.35	6	2.55	5	2.35	6	2.55
18	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	18	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35
19	5	2.35	5	2.35	2	1.58	1	1.22	19	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12
20	5	2.35	5	2.35	1	1.22	1	1.22	20	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12
Jumlah	104	47.68	96	45.95	57	36.16	47	33.16	Jumlah	99	46.60	97	46.06	72	40.20	82	42.48
Rata Rata	5.2	2.38	4.8	2.30	2.85	1.81	2.35	1.66	Rata Rata	4.95	2.33	4.85	2.30	3.6	2.01	4.1	2.12

### 9.18. Data Asli Nilai Rata-rata *Snack Ubi Jalar Terhadap Kerenyahan*

Kelompok Ulangan	Perlakuan				Total Nilai
	FI	FII	FIII	FIV	
1	5	4.7	4.3	3.65	17.65
2	5.05	4.8	3.9	4.2	17.95
3	5.35	4	3.1	3.5	15.95
4	5.1	4.5	3.85	3.95	17.4
5	5.2	4.8	2.85	2.35	15.2
6	4.95	4.85	3.6	4.1	17.5
<b>Total Perlakuan</b>	<b>30.65</b>	<b>27.65</b>	<b>21.6</b>	<b>21.75</b>	<b>101.65</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>5.11</b>	<b>4.61</b>	<b>3.60</b>	<b>3.63</b>	<b>16.94</b>

### 9.19. Data Transformasi Nilai Rata-rata *Snack Ubi Jalar Terhadap Kerenyahan*

Kelompok Ulangan	Perlakuan				Total Nilai
	FI	FII	FIII	FIV	
1	2.34	2.27	2.19	2.01	8.80
2	2.35	2.29	2.09	2.16	8.90
3	2.42	2.09	1.86	1.98	8.34
4	2.36	2.22	2.07	2.09	8.75
5	2.38	2.30	1.81	1.66	8.15
6	2.33	2.30	2.01	2.12	8.77
<b>Total Perlakuan</b>	<b>14.18</b>	<b>13.47</b>	<b>12.03</b>	<b>12.02</b>	<b>51.70</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>2.36</b>	<b>2.25</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>8.62</b>

### 9.20. Analisis Variasi Terhadap Aroma *Snack Ubi Jalar*

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	5	0,11	0,02	-	-
Perlakuan	3	0,58	0,19	14,61*	3,29
Galat	15	0,20	0,01		
Total	23	0,89			

Keterangan :      tn = Tidak Berbeda Nyata  
                          \* = Berbeda Nyata

Berdasarkan tabel ANAVA, F hitung > F tabel pada 5%, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan *snack ubi jalar* berpengaruh nyata dalam hal kerenyahan sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

### 9.21. Uji Lanjut *Duncan* Terhadap Kerenyahan *Snack* Ubi Jalar

SSR	LSR	Nilai Rata-rata		Perlakuan				Taraf Nyata
5%	5%			1	2	3	4	5%
-	-	FIV	2.004	-				a
3.01	0.1415	FIII	2.005	0.001 <sup>tn</sup>	-			a
3.16	0.1486	FII	2.245	0.242*	0.24*	-		b
3.25	0.1528	FI	2.363	0.359*	0.358*	0.117 <sup>tn</sup>	-	b

Keterangan : tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata

#### Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut *Duncan*, menunjukkan bahwa dalam hal kerenyahan formula FIV (ubi jalar tepung; rasa manis) tidak berbeda nyata dengan formula FIII (ubi jalar tepung; rasa asin), tetapi berbeda nyata dengan formula FI (ubi jalar kukus; rasa asin) dan formula FII (ubi jalar kukus; rasa manis) yang keduanya tidak saling berbeda nyata terhadap *snack* ubi jalar.

## 9.22. Pengaruh Formula Terhadap Warna, Aroma, Rasa dan Kerenyahan

Hasil analisis variansi uji organoleptik menunjukkan bahwa formula *snack* ubi jalar berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa dan kerenyahan. Pengaruh formula terhadap warna, aroma, rasa dan kerenyahan dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Sampel <i>Snack</i> Ubi Jalar	Warna	Aroma	Rasa	Kerenyahan
<b>FI</b>	4,64 b	4,40 b	4,75 c	5,11 b
<b>FII</b>	4,34 b	4,33 b	4,23 bc	4,61 b
<b>FIII</b>	3,50 a	3,86 a	3,74 ab	3,60 a
<b>FIV</b>	3,36 a	3,88 a	3,60 a	3,63 a

Keterangan: FI = Ubi jalar kukus; rasa asin

FII = Ubi jalar kukus; rasa manis

FIII = Ubi jalar tepung; rasa asin

FIV = Ubi jalar tepung; rasa manis

Kesimpulan:

Berdasarkan uji organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan kerenyahan *snack* ubi jalar dapat disimpulkan bahwa *snack* ubi jalar dengan formula FI (Ubi jalar kukus; rasa asin) merupakan formula terpilih untuk penelitian utama karena formula FI lebih disukai dibandingkan dengan formula *snack* ubi jalar yang lainnya.

### Lampiran 10. Hasil Analisis Fisik *Snack* Ubi Jalar

#### 10.1. Data Asli Nilai Rata-rata Volume Pengembangan *Snack* Ubi Jalar

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	151.65	92.24	83.39	327.28	109.09
	2	158.36	119.91	118.58	396.85	132.28
	3	266.43	213.34	184.47	664.24	221.41
Sub Total		576.44	425.49	386.44	1388.36	462.79
Rata-Rata Sub Total		192.15	141.83	128.81	462.79	154.26
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	175.18	86.05	73.13	334.36	111.45
	2	147.57	116.44	95.81	359.82	119.94
	3	250.01	203.03	106.31	559.36	186.45
Sub Total		572.76	405.53	275.25	1253.54	417.85
Rata-Rata Sub Total		190.92	135.18	91.75	417.85	139.28
u <sub>3</sub> (2:1)	1	114.70	51.91	50.10	216.70	72.23
	2	136.61	90.23	92.02	318.87	106.29
	3	230.88	96.98	66.91	394.77	131.59
Sub Total		482.20	239.12	209.03	930.35	310.12
Rata-Rata Sub Total		160.73	79.71	69.68	310.12	103.37
<b>Total</b>		<b>1631.39</b>	<b>1070.14</b>	<b>870.72</b>	<b>3572.25</b>	<b>396.92</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>181.27</b>	<b>118.90</b>	<b>96.75</b>	<b>396.92</b>	

#### 10.2. Data Transpormasi Nilai Rata-rata Volume Pengembangan *Snack* Ubi Jalar

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	12.33	9.63	9.16	31.12	10.37
	2	12.60	10.97	10.91	34.49	11.50
	3	16.34	14.62	13.60	44.56	14.85
Sub Total		41.28	35.23	33.67	110.18	36.73
Rata-Rata Sub Total		13.76	11.74	11.22	36.73	12.24
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	13.25	9.30	8.58	31.14	10.38
	2	12.17	10.81	9.81	32.68	10.93
	3	15.83	14.27	10.33	40.43	13.48
Sub Total		41.25	34.38	28.73	101.59	34.79
Rata-Rata Sub Total		13.75	11.46	9.58	33.86	11.60
u <sub>3</sub> (2:1)	1	10.73	7.24	7.11	25.09	8.36
	2	11.71	9.53	9.62	30.85	10.28
	3	15.21	9.87	8.21	33.29	11.10

Sub Total	37.65	26.64	24.94	89.23	29.74
Rata-Rata Sub Total	12.55	8.88	8.31	29.74	9.91
<b>Total</b>	<b>120.18</b>	<b>96.25</b>	<b>87.34</b>	<b>303.77</b>	<b>33.75</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>13.35</b>	<b>10.69</b>	<b>9.70</b>	<b>33.75</b>	

### 10.3. Hubungan Dwi Arah Faktor U dan Faktor T Volume Pengembangan *Snack Ubi Jalar*

Faktor U	Faktor T			Total	Rata-Rata
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>		
u <sub>1</sub>	41.28	35.23	33.67	110.18	12.24
u <sub>2</sub>	41.25	34.38	28.73	101.36	11.60
u <sub>3</sub>	37.65	26.64	24.94	89.23	9.91
<b>Total</b>	<b>120.18</b>	<b>96.25</b>	<b>87.34</b>	<b>303.77</b>	<b>33.75</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>13.35</b>	<b>10.69</b>	<b>9.70</b>	<b>33.75</b>	

### 10.4. Analisis Variansi (ANOVA) Volume Pengembangan *Snack Ubi Jalar*

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	54.79	27.40		
Faktor U	2	25.97	12.99	11.20*	3.63
Faktor T	2	64.09	32.04	27.63*	3.63
Interaksi UT	4	4.64	1.16	1.00 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	18.55	1.16		
Total	26	168.05			

Keterangan : tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata

#### Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui  $F_{hitung} \geq F_{tabel} 5\%$  maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka (U) dan Konsentrasi Telur (T) berpengaruh nyata terhadap Volume Pengembangan *Snack Ubi Jalar*, sehingga dengan demikian hipotesis penelitian diterima dan perlu dilanjutkan uji lanjut *Duncan*.

### 10.5. Uji Lanjut *Duncan* Faktor U Terhadap Volume Pengembangan *Snack* Ubi Jalar

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	u <sub>3</sub>	9.91	-			a
3.00	1.04	u <sub>2</sub>	11.60	1.681 *	-		b
3.15	1.09	u <sub>1</sub>	12.24	2.327 *	0.646 <sup>tn</sup>	-	b

Keterangan: setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

<sup>tn</sup>) tidak berbeda nyata

### 10.6. Uji Lanjut *Duncan* Faktor T Terhadap Volume Pengembangan *Snack* Ubi Jalar

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	t <sub>3</sub>	90.70	-			a
3.00	1.040	t <sub>2</sub>	10.69	0.989 <sup>tn</sup>	-		a
3.15	1.092	t <sub>1</sub>	13.35	3.649*	2.659*	-	b

Keterangan: setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

<sup>tn</sup>) tidak berbeda nyata

### 10.7. Contoh Perhitungan Rancangan Analisis (Analisis Variansi) Penelitian Utama

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(\text{total data jenderal})^2}{\sum \text{perlakuan} \times \sum \text{kelompok}} = \frac{(301,02)^2}{9 \times 3} = 3417,703$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (n_1)^2 + \dots + (n_{27})^2 - \text{FK} \\ &= (12,33^2 + \dots + 8,21^2) - 3355,93 = 168,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKK} &= \frac{(\sum K_1^2 + \sum K_2^2 + \sum K_n^2)}{\sum \text{perlakuan}} - \text{FK} \\ &= \frac{84,69^2 + 98,02^2 + 118,31^2}{9} - 3417,703 \\ &= 54,79 \end{aligned}$$

$$\text{JK Faktor (U)} = \frac{\sum (\text{Total Taraf Faktor U})^2}{t \times r} - \text{FK}$$



$$= \frac{110,20^2 + 101,59^2 + 89,23^2}{9} - 3417,703 = 25,97$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor (T)} &= \frac{\sum (\text{Total Taraf Faktor T})^2}{u \times r} - \text{FK} \\ &= \frac{117,42^2 + 96,25^2 + 87,34^2}{9} - 3417,703 = 64,09 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Interaksi (UT)} &= \frac{\sum (\text{Total Perlakuan})^2}{r} - \text{FK} - \text{JK (U)} - \text{JK (T)} \\ &= \frac{41,30^2 + \dots + 24,94^2}{3} - 3417,703 - 25,97 - 64,09 \\ &= 4,64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(U)} - \text{JK(T)} - \text{JKUT} \\ &= 168,05 - 54,79 - 25,97 - 64,09 - 4,64 = 18,55 \end{aligned}$$

$$S_{\check{y}} = \sqrt{\frac{\text{KT Galat}}{r \times t}} = \sqrt{\frac{1,08}{9}} = 0,347$$

$$\text{LSR} = S_{\check{y}} \times \text{SSR}$$

### Lampiran 11. Hasil Analisis Kimia *Snack* Ubi Jalar

#### 11.1. Hasil Perhitungan Statistik Analisis Kadar Air *Snack* Ubi Jalar

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	6.93	7.77	7.92	22.62	7.54
	2	7.62	6.92	7.41	21.95	7.32
	3	7.92	8.70	8.77	25.39	8.46
Sub Total		22.47	23.39	24.10	69.96	23.32
Rata-Rata Sub Total		7.49	7.80	8.03	23.32	7.77
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	7.00	8.65	7.62	23.27	7.76
	2	8.00	8.74	9.80	26.54	8.85
	3	9.71	8.49	9.80	28.00	9.33
Sub Total		24.71	25.88	27.23	77.82	25.94
Rata-Rata Sub Total		8.24	8.63	9.08	25.94	8.65
u <sub>3</sub> (2:1)	1	7.92	11.11	9.89	28.92	9.64
	2	9.71	8.57	10.58	28.86	9.62
	3	8.91	9.00	10.00	27.91	9.30
Sub Total		26.54	28.68	30.47	85.69	28.56
Rata-Rata Sub Total		8.85	9.56	10.16	28.56	9.52
<b>Total</b>		<b>73.72</b>	<b>77.95</b>	<b>81.79</b>	<b>233.46</b>	<b>25.94</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>8.19</b>	<b>8.66</b>	<b>9.09</b>	<b>25.94</b>	

#### 11.2. Data Transpormasi Nilai Rata-rata Kadar Air *Snack* Ubi Jalar

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	2.73	2.88	2.90	8.50	2.83
	2	2.85	2.72	2.81	8.39	2.80
	3	2.90	3.03	3.04	8.98	2.99
Sub Total		8.48	8.63	8.76	25.87	8.62
Rata-Rata Sub Total		2.83	2.88	2.92	8.62	2.87
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	2.74	3.03	2.85	8.61	2.87
	2	2.92	3.04	3.21	9.16	3.05
	3	3.20	3.00	3.21	9.40	3.13
Sub Total		8.85	9.06	9.27	27.18	9.06
Rata-Rata Sub Total		2.95	3.02	3.09	9.06	3.02
u <sub>3</sub> (2:1)	1	2.90	3.41	3.22	9.53	3.18
	2	3.20	3.01	3.33	9.54	3.18
	3	3.07	3.08	3.24	9.39	3.13

Sub Total	9.16	9.50	9.79	28.46	9.49
Rata-Rata Sub Total	3.05	3.17	3.26	9.49	3.16
<b>Total</b>	<b>26.49</b>	<b>27.20</b>	<b>27.82</b>	<b>81.51</b>	<b>9.06</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>2.94</b>	<b>3.02</b>	<b>3.09</b>	<b>9.06</b>	

### 11.3. Hubungan Dwi Arah Faktor U dan Faktor T Kadar Air *Snack* Ubi Jalar

Faktor U	Faktor T			Total	Rata-Rata
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>		
u <sub>1</sub>	8.48	8.63	8.76	25.87	8.62
u <sub>2</sub>	8.85	9.06	9.27	27.18	9.06
u <sub>3</sub>	9.16	9.50	9.79	28.46	9.49
<b>Total</b>	<b>26.49</b>	<b>27.20</b>	<b>27.82</b>	<b>81.51</b>	<b>9.06</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>2.94</b>	<b>3.02</b>	<b>3.09</b>	<b>9.06</b>	

### 11.4. Analisis Variansi (ANOVA) Kadar Air *Snack* Ubi Jalar

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	0.071	0.036		
Faktor U	2	0.37	0.186	8.466*	3.63
Faktor T	2	0.10	0.049	2.232 <sup>tn</sup>	3.63
Interaksi UT	4	0.01	0.003	0.115 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	0.352	0.022		
Total	26	0.90			

Keterangan : tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui  $F_{hitung}$  untuk faktor U  $\geq F_{tabel}$  5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka (U) berpengaruh nyata terhadap kadar air *Snack* Ubi Jalar yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

### 11.5. Uji Lanjut *Duncan* Faktor U Terhadap Kadar Air *Snack* Ubi Jalar

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	u <sub>1</sub>	2.87	-			a
3.00	0.148	u <sub>2</sub>	3.02	0.146 <sup>tn</sup>	-		ab
3.15	0.156	u <sub>3</sub>	3.16	0.288*	0.142 <sup>tn</sup>	-	b

Keterangan: setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

<sup>tn</sup>) tidak berbeda nyata

**11.6. Data Asli Nilai Rata-rata Kadar Pati *Snack* Ubi Jalar**

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	37.61	37.10	35.93	110.63	36.88
	2	37.90	39.38	37.69	114.96	38.32
	3	33.36	34.07	33.16	100.59	33.53
Sub Total		108.87	110.54	106.78	326.19	108.73
Rata-Rata Sub Total		36.29	36.85	35.59	108.73	36.24
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	35.38	35.74	34.34	105.46	35.15
	2	38.23	37.57	32.53	108.34	36.11
	3	33.71	33.53	31.91	99.14	33.05
Sub Total		107.32	106.84	98.78	312.94	104.31
Rata-Rata Sub Total		35.77	35.61	32.93	104.31	34.77
u <sub>3</sub> (2:1)	1	32.45	25.99	33.61	92.05	30.68
	2	36.88	36.46	36.83	110.17	36.72
	3	32.32	32.16	34.21	98.68	32.89
Sub Total		101.65	94.61	104.64	300.90	100.30
Rata-Rata Sub Total		33.88	31.54	34.88	100.30	33.43
<b>Total</b>		<b>317.84</b>	<b>311.99</b>	<b>310.19</b>	<b>940.02</b>	<b>104.45</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>35.32</b>	<b>34.67</b>	<b>34.47</b>	<b>104.45</b>	

**11.7. Data Transpormasi Nilai Rata-rata Kadar Pati *Snack* Ubi Jalar**

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	6.17	6.13	6.04	18.34	6.11
	2	6.20	6.31	6.18	18.69	6.23
	3	5.82	5.88	5.80	17.50	5.83
Sub Total		18.19	18.33	18.02	54.53	18.18
Rata-Rata Sub Total		6.06	6.11	6.01	18.18	6.06
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	5.99	6.02	5.90	17.91	5.97
	2	6.22	6.17	5.75	18.14	6.05
	3	5.85	5.83	5.69	17.37	5.79
Sub Total		18.06	18.02	17.34	53.43	17.81
Rata-Rata Sub Total		6.02	6.01	5.78	17.81	5.94
u <sub>3</sub> (2:1)	1	5.74	5.15	5.84	16.73	5.58
	2	6.11	6.08	6.11	18.30	6.10
	3	5.73	5.71	5.89	17.33	5.78
Sub Total		17.58	16.94	17.84	52.36	17.45
Rata-Rata Sub Total		5.86	5.65	5.95	17.45	5.82
<b>Total</b>		<b>53.83</b>	<b>53.29</b>	<b>53.20</b>	<b>160.32</b>	<b>17.81</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>5.98</b>	<b>5.92</b>	<b>5.91</b>	<b>17.81</b>	

### 11.8. Hubungan Dwi Arah Faktor U dan Faktor T Kadar Pati *Snack* Ubi Jalar

Faktor U	Faktor T			Total	Rata-Rata
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>		
u <sub>1</sub>	18.19	18.33	18.02	54.53	6.06
u <sub>2</sub>	18.06	18.02	17.34	53.43	5.94
u <sub>3</sub>	17.58	16.94	17.84	52.36	5.82
<b>Total</b>	<b>53.83</b>	<b>53.29</b>	<b>53.20</b>	<b>160.32</b>	<b>17.81</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>5.98</b>	<b>5.92</b>	<b>5.91</b>	<b>17.81</b>	

### 11.9. Analisis Variansi (ANOVA) Kadar Pati *Snack* Ubi Jalar

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	0.511	0.256		
Faktor U	2	0.26	0.130	4.362*	3.63
Faktor T	2	0.03	0.013	0.437 <sup>tn</sup>	3.63
Interaksi UT	4	0.242	0.061	2.026 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	0.478	0.030		
Total	26	1.519			

Keterangan : tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui  $F_{hitung}$  untuk faktor U  $\geq F_{tabel}$  5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka (U) berpengaruh nyata terhadap kadar pati *Snack* Ubi Jalar yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

### 11.10. Uji Lanjut *Duncan* Faktor U Terhadap Kadar Pati *Snack* Ubi Jalar

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	u3	5.82	-			a
3.00	0.173	u2	5.94	0.118 <sup>tn</sup>	-		ab
3.15	0.182	u1	6.06	0.241*	0.123 <sup>tn</sup>	-	b

Keterangan: setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

<sup>tn</sup>) tidak berbeda nyata

**11.11. Data Asli Nilai Rata-rata Kadar Protein *Snack* Ubi Jalar**

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	3.36	2.75	4.54	10.65	3.55
	2	2.00	3.91	4.01	9.92	3.31
	3	1.98	3.83	4.06	9.87	3.29
Sub Total		7.33	10.49	12.62	30.44	10.15
Rata-Rata Sub Total		2.44	3.50	4.21	10.15	3.38
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	3.33	3.28	4.96	11.56	3.85
	2	2.98	4.03	4.01	11.02	3.67
	3	3.01	3.76	3.74	10.51	3.50
Sub Total		9.32	11.06	12.70	33.09	11.03
Rata-Rata Sub Total		3.11	3.69	4.23	11.03	3.68
u <sub>3</sub> (2:1)	1	2.58	3.25	4.76	10.59	3.53
	2	3.02	3.01	5.00	11.04	3.68
	3	4.00	4.81	5.90	14.70	4.90
Sub Total		9.61	11.07	15.66	36.34	12.11
Rata-Rata Sub Total		3.20	3.69	5.22	12.11	4.04
<b>Total</b>		<b>26.26</b>	<b>32.62</b>	<b>40.98</b>	<b>99.86</b>	<b>11.10</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>2.92</b>	<b>3.62</b>	<b>4.55</b>	<b>11.10</b>	

**11.12. Data Transpormasi Nilai Rata-rata Kadar Protein *Snack* Ubi Jalar**

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	1.96	1.80	2.24	6.01	2.00
	2	1.58	2.10	2.12	5.81	1.94
	3	1.57	2.08	2.14	5.79	1.93
Sub Total		5.12	5.98	6.51	17.61	5.87
Rata-Rata Sub Total		1.71	1.99	2.17	5.87	1.96
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	1.96	1.94	2.34	6.24	2.08
	2	1.87	2.13	2.12	6.12	2.04
	3	1.87	2.06	2.06	6.00	2.00
Sub Total		5.70	6.14	6.52	18.35	6.12
Rata-Rata Sub Total		1.90	2.05	2.17	6.12	2.04
u <sub>3</sub> (2:1)	1	1.76	1.94	2.29	5.99	2.00
	2	1.88	1.87	2.35	6.10	2.03
	3	2.12	2.30	2.53	6.95	2.32
Sub Total		5.75	6.11	7.17	19.04	6.35
Rata-Rata Sub Total		1.92	2.04	2.39	6.35	2.12

<b>Total</b>	<b>16.57</b>	<b>18.23</b>	<b>20.19</b>	<b>54.99</b>	<b>6.11</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>1.84</b>	<b>2.03</b>	<b>2.24</b>	<b>6.11</b>	

### 11.13. Hubungan Dwi Arah Faktor U dan Faktor T Kadar Protein *Snack* Ubi Jalar

Faktor U	Faktor T			Total	Rata-Rata
	t1	t2	t3		
u1	5.12	5.98	6.51	17.61	1.96
u2	5.70	6.14	6.52	18.35	2.04
u3	5.75	6.11	7.17	19.04	2.12
Total	16.57	18.23	20.19	54.99	6.11
Rata-rata	1.84	2.03	2.24	6.11	

### 11.14. Analisis Variansi (ANOVA) Kadar Protein *Snack* Ubi Jalar

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	0.031	0.015		
Faktor U	2	0.114	0.057	2.235 <sup>tn</sup>	3.63
Faktor T	2	0.73	0.365	14.389*	3.63
Interaksi UT	4	0.069	0.017	0.682 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	0.406	0.025		
Total	26	1.351			

Keterangan : tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui  $F_{hitung}$  untuk faktor T  $\geq F_{tabel}$  5% maka dapat disimpulkan bahwa Konsentrasi Telur (T) berpengaruh nyata terhadap kadar protein *Snack* Ubi Jalar yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

### 11.15. Uji Lanjut *Duncan* Faktor T Terhadap Kadar Protein *Snack* Ubi Jalar

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	t <sub>1</sub>	1.84	-			a
3.00	0.159	t <sub>2</sub>	2.03	0.185 *	-		b
3.15	0.167	t <sub>3</sub>	2.24	0.403 *	0.218 *	-	c

Keterangan: setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

<sup>tn</sup>) tidak berbeda nyata

**11.16. Data Asli Nilai Rata-rata Kadar Lemak *Snack* Ubi Jalar**

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	23.55	19.86	21.00	64.40	21.47
	2	16.98	21.49	23.92	62.39	20.80
	3	20.18	22.83	23.89	66.90	22.30
Sub Total		60.71	64.18	68.81	193.69	64.56
Rata-Rata Sub Total		20.24	21.39	22.94	64.56	21.52
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	31.55	25.49	28.76	85.80	28.60
	2	17.60	18.63	22.08	58.31	19.44
	3	21.45	27.02	22.13	70.60	23.53
Sub Total		70.59	71.14	72.97	214.71	71.57
Rata-Rata Sub Total		23.53	23.71	24.32	71.57	23.86
u <sub>3</sub> (2:1)	1	28.44	28.25	29.06	85.76	28.59
	2	22.61	17.98	22.54	63.14	21.05
	3	22.83	29.08	23.85	75.76	25.25
Sub Total		73.88	75.32	75.45	224.65	74.88
Rata-Rata Sub Total		24.63	25.11	25.15	74.88	24.96
<b>Total</b>		<b>205.18</b>	<b>210.64</b>	<b>217.24</b>	<b>633.05</b>	<b>70.34</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>22.80</b>	<b>23.40</b>	<b>24.14</b>	<b>70.34</b>	

**11.17. Data Transpormasi Nilai Rata-rata Kadar Lemak *Snack* Ubi Jalar**

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	4.90	4.51	4.64	14.05	4.68
	2	4.18	4.69	4.94	13.81	4.60
	3	4.55	4.83	4.94	14.32	4.77
Sub Total		13.63	14.03	14.52	42.18	14.06
Rata-Rata Sub Total		4.54	4.68	4.84	14.06	4.69
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	5.66	5.10	5.41	16.17	5.39
	2	4.25	4.37	4.75	13.38	4.46
	3	4.68	5.25	4.76	14.69	4.90
Sub Total		14.60	14.72	14.92	44.24	14.75
Rata-Rata Sub Total		4.87	4.91	4.97	14.75	4.92
u <sub>3</sub> (2:1)	1	5.38	5.36	5.44	16.18	5.39
	2	4.81	4.30	4.80	13.91	4.64
	3	4.83	5.44	4.93	15.20	5.07
Sub Total		15.02	15.10	15.17	45.29	15.10
Rata-Rata Sub Total		5.01	5.03	5.06	15.10	5.03



<b>Total</b>	<b>43.25</b>	<b>43.85</b>	<b>44.61</b>	<b>131.71</b>	<b>14.63</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>4.81</b>	<b>4.87</b>	<b>4.96</b>	<b>14.63</b>	

#### 11.18. Hubungan Dwi Arah Faktor U dan Faktor T Kadar Lemak *Snack* Ubi Jalar

Faktor U	Faktor T			Total	Rata-Rata
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>		
u <sub>1</sub>	13.63	14.03	14.52	42.18	4.69
u <sub>2</sub>	14.60	14.72	14.92	44.24	4.92
u <sub>3</sub>	15.02	15.10	15.17	45.29	5.03
<b>Total</b>	<b>43.25</b>	<b>43.85</b>	<b>44.61</b>	<b>131.71</b>	<b>14.63</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4.81</b>	<b>4.87</b>	<b>4.96</b>	<b>14.63</b>	

#### 11.19. Analisis Variansi (ANOVA) Kadar Lemak *Snack* Ubi Jalar

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	1.576	0.788		
Faktor U	2	0.56	0.278	2.463 <sup>tn</sup>	3.63
Faktor T	2	0.10	0.051	0.456 <sup>tn</sup>	3.63
Interaksi UT	4	0.049	0.012	0.109 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	1.804	0.113		
Total	26	4.088			

Keterangan : tn = Tidak Berbeda Nyata

#### Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui  $F_{hitung} \leq F_{tabel} 5\%$  maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka (U) dan konsentrasi Telur (T) serta interaksi kedua faktor tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak *Snack* Ubi Jalar, sehingga dengan demikian tidak perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

**Lampiran 12. Hasil Analisis Uji Organoleptik  
Penelitian Utama *Snack* Ubi Jalar**

**12.1. Hasil Analisis Uji Organoleptik Terhadap Warna *Snack* Ubi Jalar**

**12.1.1. Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Warna *Snack* Ubi Jalar**

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	4.95	4.45	2.85	12.25	4.08
	2	4.90	4.75	3.40	13.05	4.35
	3	5.10	4.90	3.20	13.20	4.40
Sub Total		14.95	14.10	9.45	38.50	12.83
Rata-Rata Sub Total		4.98	4.70	3.15	12.83	4.28
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	5.15	3.80	4.05	13.00	4.33
	2	4.95	4.85	4.20	14.00	4.67
	3	5.20	4.50	4.25	13.95	4.65
Sub Total		15.30	13.15	12.50	40.95	13.65
Rata-Rata Sub Total		5.10	4.38	4.17	13.65	4.55
u <sub>3</sub> (2:1)	1	4.80	3.30	3.75	11.85	3.95
	2	4.85	4.20	3.45	12.50	4.17
	3	5.05	3.60	3.95	12.60	4.20
Sub Total		14.70	11.10	11.15	36.95	12.32
Rata-Rata Sub Total		4.90	3.70	3.72	12.32	4.11
<b>Total</b>		<b>44.95</b>	<b>38.35</b>	<b>33.10</b>	<b>116.40</b>	<b>12.93</b>
<b>Total Rata-Rata</b>		<b>4.99</b>	<b>4.26</b>	<b>3.68</b>	<b>12.93</b>	

**12.1.2. Data Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Warna *Snack* Ubi Jalar**

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	2.32	2.20	1.81	6.33	2.11
	2	2.31	2.28	1.95	6.55	2.18
	3	2.36	2.30	1.90	6.56	2.19
Sub Total		6.99	6.79	5.66	19.44	6.48
Rata-Rata Sub Total		2.33	2.26	1.89	6.48	2.16
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	2.37	2.06	2.11	6.54	2.18
	2	2.33	2.31	2.16	6.79	2.26
	3	2.38	2.23	2.17	6.78	2.26
Sub Total		7.08	6.60	6.44	20.12	6.71
Rata-Rata Sub Total		2.36	2.20	2.15	6.71	2.24
u <sub>3</sub> (2:1)	1	2.29	1.92	2.04	6.25	2.08

	2	2.31	2.15	1.96	6.42	2.14
	3	2.35	2.00	2.08	6.43	2.14
Sub Total		6.95	6.08	6.08	19.10	6.37
Rata-Rata Sub Total		2.32	2.03	2.03	6.37	2.12
<b>Total</b>		<b>21.02</b>	<b>19.46</b>	<b>18.18</b>	<b>58.66</b>	<b>6.52</b>
<b>Total Rata-Rata</b>		<b>2.34</b>	<b>2.16</b>	<b>2.02</b>	<b>6.52</b>	

### 12.1.3. Hubungan Dwi Arah Uji Organoleptik Terhadap Warna *Snack* Ubi Jalar

Faktor U	Faktor T			Total	Rata-Rata
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>		
u <sub>1</sub>	6.99	6.79	5.66	19.44	2.16
u <sub>2</sub>	7.08	6.60	6.44	20.12	2.24
u <sub>3</sub>	6.95	6.08	6.08	19.10	2.12
<b>Total</b>	<b>21.02</b>	<b>19.46</b>	<b>18.18</b>	<b>58.66</b>	<b>6.52</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>2.34</b>	<b>2.16</b>	<b>2.02</b>	<b>6.52</b>	

### 12.1.4. Perhitungan Analisis Variansi (ANOVA) Uji Organoleptik Terhadap Warna *Snack* Ubi Jalar

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	0.030	0.015		
Faktor U	2	0.059	0.030	7.84*	3.63
Faktor T	2	0.450	0.225	59.38*	3.63
Interaksi UT	4	0.135	0.034	8.89*	3.01
Galat	16	0.061	0.004		
Total	26	0.735			

Keterangan : tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata

#### Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka (U) dan Konsentrasi Telur (T) serta interaksi dari keduanya berpengaruh nyata terhadap Warna *Snack* Ubi Jalar, sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

### 12.1.5. Uji Lanjut *Duncan* untuk Interaksi antara Faktor U dan Faktor T Terhadap Warna *Snack* Ubi Jalar

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata rata	Perlakuan									Taraf Nyata 5%
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	
-	-	u <sub>1</sub> t <sub>3</sub>	1.89	-									a
3.00	0.107	u <sub>3</sub> t <sub>2</sub>	2.03	0.138 *	-								b
3.15	0.112	u <sub>3</sub> t <sub>3</sub>	2.03	0.139 *	0.001 <sup>tn</sup>	-							b
3.23	0.115	u <sub>2</sub> t <sub>3</sub>	2.15	0.258 *	0.120 *	0.119 *	-						c
3.30	0.117	u <sub>2</sub> t <sub>2</sub>	2.20	0.311 *	0.174 *	0.172 *	0.05 <sup>tn</sup>	-					cd
3.34	0.119	u <sub>1</sub> t <sub>2</sub>	2.26	0.375 *	0.238 *	0.236 *	0.117 <sup>tn</sup>	0.064 <sup>tn</sup>	-				cde
3.37	0.120	u <sub>3</sub> t <sub>1</sub>	2.32	0.428 *	0.290 *	0.289 *	0.170 *	0.116 <sup>tn</sup>	0.053 <sup>tn</sup>	-			de
3.39	0.120	u <sub>1</sub> t <sub>1</sub>	2.33	0.443 *	0.305 *	0.304 *	0.185 *	0.131 *	0.068 <sup>tn</sup>	0.015 <sup>tn</sup>	-		e
3.41	0.121	u <sub>2</sub> t <sub>1</sub>	2.36	0.474 *	0.336 *	0.334 *	0.215 *	0.162 *	0.098 <sup>tn</sup>	0.046 <sup>tn</sup>	0.031 <sup>tn</sup>	-	e

Keterangan: setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

<sup>\*</sup>) berbeda nyata

<sup>tn</sup>) tidak berbeda nyata

### 12.1.6. Uji Lanjut *Duncan* untuk Faktor U yang sama terhadap Faktor T

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	u <sub>1</sub> t <sub>3</sub>	1.89	-			a
3.00	0.107	u <sub>1</sub> t <sub>2</sub>	2.26	0.375*	-		b
3.15	0.112	u <sub>1</sub> t <sub>1</sub>	2.33	0.443*	0.068 <sup>tn</sup>	-	b

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	u <sub>2</sub> t <sub>3</sub>	2.15	-			a
3.00	0.107	u <sub>2</sub> t <sub>2</sub>	2.20	0.053 <sup>tn</sup>	-		a
3.15	0.112	u <sub>2</sub> t <sub>1</sub>	2.36	0.215*	0.162*	-	b

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	u <sub>3</sub> t <sub>2</sub>	2.03	-			a
3.00	0.107	u <sub>3</sub> t <sub>3</sub>	2.03	0.001 <sup>tn</sup>	-		a
3.15	0.112	u <sub>3</sub> t <sub>1</sub>	2.32	0.290*	0.289*	-	b

### 12.1.7. Uji Lanjut *Duncan* untuk Faktor T yang sama terhadap Faktor U

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	t <sub>1</sub> u <sub>3</sub>	2.32	-			A
3.00	0.107	t <sub>1</sub> u <sub>1</sub>	2.33	0.015 <sup>tn</sup>	-		A
3.15	0.112	t <sub>1</sub> u <sub>2</sub>	2.36	0.046 <sup>tn</sup>	0.031 <sup>tn</sup>	-	A

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	t <sub>2</sub> u <sub>3</sub>	2.03	-			A
3.00	0.107	t <sub>2</sub> u <sub>2</sub>	2.20	0.174*	-		B
3.15	0.112	t <sub>2</sub> u <sub>1</sub>	2.26	0.238*	0.064 <sup>tn</sup>	-	B

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	t <sub>3</sub> u <sub>1</sub>	1.89	-			A
3.00	0.107	t <sub>3</sub> u <sub>3</sub>	2.03	0.139*	-		B
3.15	0.112	t <sub>3</sub> u <sub>2</sub>	2.15	0.258*	0.119*	-	C

**12.1.8. Tabel Interaksi Dua Arah antara Faktor U dan Faktor T Terhadap Warna *Snack* Ubi Jalar**

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Konsentrasi Telur (T)		
	5% (t <sub>1</sub> )	10% (t <sub>2</sub> )	15% (t <sub>3</sub> )
1:1 (u <sub>1</sub> )	4,98 A b	4,70 B b	3,15 A a
1.5:1 (u <sub>2</sub> )	5,10 A b	4,38 B a	4,17 C a
2:1 (u <sub>3</sub> )	4,90 A b	3,70 A a	3,72 B a

Keterangan: Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

## 12.2. Hasil Analisis Uji Organoleptik Terhadap Aroma *Snack* Ubi Jalar

### 12.2.1. Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Aroma *Snack* Ubi Jalar

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	4.30	3.80	3.75	11.85	3.95
	2	4.40	3.95	3.70	12.05	4.02
	3	3.90	3.70	3.75	11.35	3.78
Sub Total		12.60	11.45	11.20	35.25	11.75
Rata-Rata Sub Total		4.20	3.82	3.73	11.75	3.92
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	4.55	4.05	3.75	12.35	4.12
	2	4.35	4.25	4.10	12.70	4.23
	3	4.10	3.55	3.70	11.35	3.78
Sub Total		13.00	11.85	11.55	36.40	12.13
Rata-Rata Sub Total		4.33	3.95	3.85	12.13	4.04
u <sub>3</sub> (2:1)	1	4.15	3.90	3.85	11.90	3.97
	2	4.00	4.15	3.80	11.95	3.98
	3	3.90	3.65	3.55	11.10	3.70
Sub Total		12.05	11.70	11.20	34.95	11.65
Rata-Rata Sub Total		4.02	3.90	3.73	11.65	3.88
<b>Total</b>		<b>37.65</b>	<b>35.00</b>	<b>33.95</b>	<b>106.60</b>	<b>11.84</b>
<b>Total Rata-Rata</b>		<b>4.18</b>	<b>3.89</b>	<b>3.77</b>	<b>11.84</b>	

### 12.2.2. Data Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Aroma *Snack* Ubi Jalar

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	2.18	2.06	2.05	6.28	2.09
	2	2.20	2.09	2.03	6.33	2.11
	3	2.08	2.04	2.05	6.17	2.06
Sub Total		6.46	6.18	6.12	18.77	6.26
Rata-Rata Sub Total		2.15	2.06	2.04	6.26	2.09
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	2.24	2.11	2.04	6.40	2.13
	2	2.19	2.17	2.13	6.49	2.16
	3	2.13	2.00	2.03	6.16	2.05
Sub Total		6.56	6.28	6.21	19.05	6.35
Rata-Rata Sub Total		2.19	2.09	2.07	6.35	2.12
u <sub>3</sub> (2:1)	1	2.14	2.08	2.06	6.29	2.10
	2	2.10	2.14	2.06	6.30	2.10
	3	2.08	2.02	2.00	6.10	2.03
Sub Total		6.33	6.24	6.12	18.69	6.23

Rata-Rata Sub Total	2.11	2.08	2.04	6.23	2.08
<b>Total</b>	<b>19.35</b>	<b>18.70</b>	<b>18.45</b>	<b>56.51</b>	<b>6.28</b>
<b>Total Rata-Rata</b>	<b>2.15</b>	<b>2.08</b>	<b>2.05</b>	<b>6.28</b>	

### 12.2.3. Hubungan Dwi Arah Uji Organoleptik Terhadap Aroma *Snack* Ubi Jalar

Faktor U	Faktor T			Total	Rata-Rata
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>		
u <sub>1</sub>	6.46	6.18	6.12	18.77	2.09
u <sub>2</sub>	6.56	6.28	6.21	19.05	2.12
u <sub>3</sub>	6.33	6.24	6.12	18.69	2.08
<b>Total</b>	<b>19.35</b>	<b>18.70</b>	<b>18.45</b>	<b>56.51</b>	<b>6.28</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>2.15</b>	<b>2.08</b>	<b>2.05</b>	<b>6.28</b>	

### 12.2.4. Perhitungan Analisis Variansi (ANOVA) Uji Organoleptik Terhadap Aroma *Snack* Ubi Jalar

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	0.001	0.001		
Faktor U	2	0.008	0.004	3.233 <sup>tn</sup>	3.63
Faktor T	2	0.048	0.024	19.996*	3.63
Interaksi UT	4	0.005	0.001	0.961 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	0.019	0.001		
Total	26	0.109			

Keterangan : tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  5% maka dapat disimpulkan bahwa Konsentrasi Telur (T) berpengaruh nyata terhadap Aroma *Snack* Ubi Jalar, sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

### 12.1.5. Uji Lanjut *Duncan* Faktor T Terhadap Aroma *Snack* Ubi Jalar

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	t <sub>3</sub>	2.05	-			a
3.00	0.033	t <sub>2</sub>	2.08	0.028 <sup>tn</sup>	-		a
3.15	0.035	t <sub>1</sub>	2.15	0.100*	0.072*	-	b

Keterangan: setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

<sup>tn</sup>) tidak berbeda nyata



### 12.3. Hasil Analisis Uji Organoleptik Terhadap Rasa *Snack* Ubi Jalar

#### 12.3.1. Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Rasa *Snack* Ubi Jalar

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	4.65	4.35	4.15	13.15	4.38
	2	4.70	4.30	3.75	12.75	4.25
	3	4.60	4.35	3.75	12.70	4.23
Sub Total		13.95	13.00	11.65	38.60	12.87
Rata-Rata Sub Total		4.65	4.33	3.88	12.87	4.29
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	4.80	4.45	4.30	13.55	4.52
	2	5.05	4.65	4.70	14.40	4.80
	3	5.15	4.70	4.30	14.15	4.72
Sub Total		15.00	13.80	13.30	42.10	14.03
Rata-Rata Sub Total		5.00	4.60	4.43	14.03	4.68
u <sub>3</sub> (2:1)	1	4.85	4.25	4.25	13.35	4.45
	2	4.95	4.55	4.35	13.85	4.62
	3	4.95	4.50	4.50	13.95	4.65
Sub Total		14.75	13.30	13.10	41.15	13.72
Rata-Rata Sub Total		4.92	4.43	4.37	13.72	4.57
<b>Total</b>		<b>43.70</b>	<b>40.10</b>	<b>38.05</b>	<b>121.85</b>	<b>13.54</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>4.86</b>	<b>4.46</b>	<b>4.23</b>	<b>13.54</b>	

#### 12.3.2. Data Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Rasa *Snack* Ubi Jalar

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	2.25	2.18	2.14	6.58	2.19
	2	2.27	2.18	2.04	6.50	2.17
	3	2.25	2.19	2.05	6.48	2.16
Sub Total		6.77	6.55	6.23	19.55	6.52
Rata-Rata Sub Total		2.26	2.18	2.08	6.52	2.17
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	2.30	2.21	2.17	6.68	2.23
	2	2.35	2.26	2.27	6.88	2.29
	3	2.37	2.27	2.17	6.82	2.27
Sub Total		7.01	6.75	6.61	20.38	6.79
Rata-Rata Sub Total		2.34	2.25	2.20	6.79	2.26
u <sub>3</sub> (2:1)	1	2.31	2.17	2.16	6.64	2.21
	2	2.33	2.24	2.19	6.75	2.25
	3	2.33	2.23	2.22	6.77	2.26
Sub Total		6.96	6.63	6.57	20.16	6.72
Rata-Rata Sub Total		2.32	2.21	2.19	6.72	2.24

<b>Total</b>	<b>20.75</b>	<b>19.92</b>	<b>19.42</b>	<b>60.09</b>	<b>6.68</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>2.31</b>	<b>2.21</b>	<b>2.16</b>	<b>6.68</b>	

### 12.3.3. Hubungan Dwi Arah Uji Organoleptik Terhadap Rasa *Snack* Ubi Jalar

Faktor U	Faktor T			Total	Rata-Rata
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>		
u <sub>1</sub>	6.77	6.55	6.23	19.55	6.52
u <sub>2</sub>	7.01	6.75	6.61	20.38	6.79
u <sub>3</sub>	6.96	6.63	6.57	20.16	6.72
<b>Total</b>	<b>20.75</b>	<b>19.92</b>	<b>19.42</b>	<b>60.09</b>	<b>6.68</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>2.31</b>	<b>2.21</b>	<b>2.16</b>	<b>6.68</b>	

### 12.3.4. Perhitungan Analisis Variansi (ANOVA) Uji Organoleptik Terhadap Rasa *Snack* Ubi Jalar

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	0.003	0.002		
Faktor U	2	0.041	0.020	16.341*	3.63
Faktor T	2	0.101	0.050	40.467*	3.63
Interaksi UT	4	0.006	0.002	1.217 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	0.020	0.001		
Total	26	0.171			

Keterangan : tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata

### Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan Ubi Jalar dengan Tapioka (U) dan Konsentrasi Telur (T) berpengaruh nyata terhadap Rasa *Snack* Ubi Jalar, sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

### 12.3.5. Uji Lanjut *Duncan* untuk Faktor U Terhadap Rasa *Snack* Ubi Jalar

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	u <sub>1</sub>	2.17	-			a
3.00	0.035	u <sub>3</sub>	2.24	0.07 *	-		b
3.15	0.037	u <sub>2</sub>	2.26	0.092*	0.024 <sup>tn</sup>	-	b

Keterangan: setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

<sup>tn</sup>) tidak berbeda nyata

### 12.3.6. Uji Lanjut *Duncan* untuk Faktor T Terhadap Rasa *Snack Ubi Jalar*

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	t <sub>3</sub>	6.47	-			a
3.00	0.035	t <sub>2</sub>	6.64	0.056*	-		b
3.15	0.037	t <sub>1</sub>	6.92	0.148*	0.092*	-	c

Keterangan: setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

<sup>tn</sup>) tidak berbeda nyata

## 12.4. Hasil Analisis Uji Organoleptik Terhadap Kerenyahan *Snack* Ubi Jalar

### 12.4.1. Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Kerenyahan *Snack* Ubi Jalar

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	4.70	4.60	3.80	13.10	4.37
	2	5.25	4.80	4.00	14.05	4.68
	3	4.90	4.65	4.10	13.65	4.55
Sub Total		14.85	14.05	11.90	40.80	13.60
Rata-Rata Sub Total		4.95	4.68	3.97	13.60	4.53
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	5.00	4.55	4.05	13.60	4.53
	2	5.05	5.00	5.20	15.25	5.08
	3	4.95	4.65	4.60	14.20	4.73
Sub Total		15.00	14.20	13.85	43.05	14.35
Rata-Rata Sub Total		5.00	4.73	4.62	14.35	4.78
u <sub>3</sub> (2:1)	1	4.50	4.50	4.50	13.50	4.50
	2	4.95	5.05	4.25	14.25	4.75
	3	4.90	4.90	4.25	14.05	4.68
Sub Total		14.35	14.45	13.00	41.80	13.93
Rata-Rata Sub Total		4.78	4.82	4.33	13.93	4.64
<b>Total</b>		<b>44.20</b>	<b>42.70</b>	<b>38.75</b>	<b>125.65</b>	<b>13.96</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>4.91</b>	<b>4.74</b>	<b>4.31</b>	<b>13.96</b>	

### 12.4.2. Data Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Kerenyahan *Snack* Ubi Jalar

Perbandingan Ubi Jalar : Tapioka (U)	Kelompok	Konsentrasi Telur (T)			Total	Rata-Rata
		(t <sub>1</sub> ) 5%	(t <sub>2</sub> ) 10%	(t <sub>3</sub> ) 15%		
u <sub>1</sub> (1:1)	1	2.27	2.25	2.06	6.58	2.19
	2	2.39	2.30	2.11	6.80	2.27
	3	2.31	2.26	2.13	6.70	2.23
Sub Total		6.98	6.80	6.30	20.08	6.69
Rata-Rata Sub Total		2.33	2.27	2.10	6.69	2.23
u <sub>2</sub> (1.5:1)	1	2.34	2.24	2.12	6.69	2.23
	2	2.35	2.34	2.38	7.07	2.36
	3	2.32	2.26	2.25	6.83	2.28
Sub Total		7.00	6.84	6.75	20.60	6.87
Rata-Rata Sub Total		2.33	2.28	2.25	6.87	2.29
u <sub>3</sub> (2:1)	1	2.23	2.23	2.22	6.67	2.22
	2	2.33	2.35	2.17	6.85	2.28
	3	2.32	2.31	2.17	6.80	2.27
Sub Total		6.87	6.89	6.56	20.32	6.77

Rata-Rata Sub Total	2.29	2.30	2.19	6.77	2.26
<b>Total</b>	<b>20.86</b>	<b>20.54</b>	<b>19.61</b>	<b>61.00</b>	<b>6.78</b>
<b>Total Rata-Rata</b>	<b>2.32</b>	<b>2.28</b>	<b>2.18</b>	<b>6.78</b>	

#### 12.4.3. Hubungan Dwi Arah Uji Organoleptik Terhadap Kerenyahan *Snack Ubi Jalar*

Faktor U	Faktor T			Total	Rata-Rata
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>		
u <sub>1</sub>	6.98	6.80	6.30	20.08	2.23
u <sub>2</sub>	7.00	6.84	6.75	20.60	2.29
u <sub>3</sub>	6.87	6.89	6.56	20.32	2.26
<b>Total</b>	<b>20.86</b>	<b>20.54</b>	<b>19.61</b>	<b>61.00</b>	<b>6.78</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>2.32</b>	<b>2.82</b>	<b>2.18</b>	<b>6.78</b>	

#### 12.4.4. Perhitungan Analisis Variansi (ANOVA) Uji Organoleptik Terhadap Kerenyahan *Snack Ubi Jalar*

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	0.034	0.017		
Faktor U	2	0.015	0.007	3.371 <sup>tn</sup>	3.63
Faktor T	2	0.094	0.047	21.326*	3.63
Interaksi UT	4	0.023	0.006	2.652 <sup>tn</sup>	3.01
Galat	16	0.035	0.002		
Total	26	0.201			

Keterangan : tn = Tidak Berbeda Nyata

\* = Berbeda Nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  5% maka dapat disimpulkan bahwa Konsentrasi Telur (T) berpengaruh nyata terhadap Kerenyahan *Snack Ubi Jalar*, sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

#### 12.3.5. Uji Lanjut *Duncan* untuk Faktor T Terhadap Kerenyahan *Snack Ubi Jalar*

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	t <sub>3</sub>	2.18	-			a
3.00	0.047	t <sub>2</sub>	2.28	0.103*	-		b
3.15	0.049	t <sub>1</sub>	2.32	0.139*	0.035 <sup>tn</sup>	-	b

Keterangan: setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

<sup>tn</sup>) tidak berbeda nyata